

**Universidad Politécnica de Madrid**  
**Escuela Técnica Superior de**  
**Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía**

**TESIS DOCTORAL**

**Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)**  
**como un recurso educativo TIC**

**Estrategias de formación y difusión para el profesorado de la**  
**Educación Secundaria Obligatoria**

**Autora**

**María Ester Gonzalez**

Licenciada en Geografía

**Directores**

**Dr. Miguel Ángel Bernabé Poveda**

**Dr. Antonio Carpeño Ruiz**

**Mayo de 2012**





## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Tribunal nombrado por el Magfco. y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid el día.....de.....2012

Presidente\_\_\_\_\_

Vocal\_\_\_\_\_

Vocal\_\_\_\_\_

Vocal\_\_\_\_\_

Secretario\_\_\_\_\_

Suplente\_\_\_\_\_

Suplente\_\_\_\_\_

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día.....de Mayo de 2012 en la E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía

EL PRESIDENTE

LOS VOCALES





## Agradecimientos

---

Terminar una tesis de doctorado es la culminación de un largo tiempo de trabajo, estudio y esfuerzo. Habría sido muy difícil lograrlo sin el apoyo y estímulo de muchas personas que me han acompañado durante este proceso.

Quiero ante todo agradecer a mi familia. A mi madre, fuente de fortaleza a la que admiro, por su ejemplo de constancia y trabajo que me impulsó a seguir adelante en busca de objetivos que se presentaban inalcanzables; a ti, que siendo parte de este sueño que se hace realidad con la culminación de mi tesis doctoral, estarás muy orgullosa de mí. A Nélida, mi hermana, a quien doy las gracias por compartir mis logros y por tener la confianza en mí que yo misma no tengo. A mis queridos sobrinos Brian, Jessica, Rodrigo, Johana y Matías, por permitirme ser un referente en sus vidas para el futuro que están construyendo, lo cual me ha dado la fuerza y la energía en los momentos críticos. También este logro es para mis pequeños niños que deje hace 6 años y que ahora reencontraré casi adolescentes; ellos, en su pequeñez, me han dado la mejor lección en la vida de superación ante la adversidad.

Un agradecimiento muy especial a mis tutores por su apoyo y confianza, sin ellos no hubiera sido posible culminar este proceso de investigación. Al Dr. Miguel Ángel Bernabé por su tiempo, y por la continua motivación, comprensión y paciencia que puso en juego desde que inicie mi formación doctoral. Al Dr. Antonio Carpeño Ruiz, por acompañarme en la última etapa aceptando compartir la tutoría de mi tesis ofreciéndome su tiempo y confianza.

Agradezco a mi profesora de la Universidad Nacional de la Patagonia, Dra. Mabel Álvarez, por haberme iniciado en el camino que me llevaba más allá de las fronteras de mi país y por haberme acompañado en aquellos primeros pasos.

Quiero expresar mi agradecimiento a las personas que he conocido en España porque me han hecho sentir que este país es mi segundo hogar, brindándome su cariño y atención durante estos 6 años de estancia fuera de Argentina. Algunas de esas personas, han sido especiales en mi vida y han contribuido a la finalización de mi tesis doctoral ofreciéndome durante su desarrollo, esos "pequeños detalles" que marcan la diferencia, tan necesarios en los momentos difíciles y de desánimo.

Un agradecimiento muy especial a mi querida Lola Roda, por su apoyo y continuas palabras de ánimo y confianza. He sido muy afortunada de tenerla siempre a mi lado.

A mi querida amiga Lola Abad, gracias por ofrecerme su amistad y ser mi familia en Madrid.

Le agradezco a Willington Siabato, mi amigo, por confiar en mí y brindarme su continuo apoyo; soy muy afortunada al saber que puedo contar siempre con él y su generosidad.

Muchas gracias a Débora Rivas, que siempre está dispuesta a darme su apoyo y tiempo; ha significado mucho para mí.

Mi agradecimiento a Ángeles Castejón, María Luisa Casados, Mayte Manrique y Antonio Vázquez por las palabras de ánimo y apoyo que me han dado continuamente.

También deseo expresar mi agradecimiento al Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica LatinGEO por permitirme formar parte de su grupo de investigación y por las oportunidades de formación y crecimiento profesional que me brindó. Extiendo este agradecimiento al Instituto Geográfico Nacional por las distintas colaboraciones de las que he sido partícipe.

No quiero olvidarme del equipo de trabajo de LatinGEO que colaboró en la realización de los cursos e-learning que le han dado un gran valor a mi trabajo. A Jorge Sánchez Hernández por su creatividad e ideas. A Trinidad Giménez por sus aportes y experiencia. Al diseñador gráfico Ricardo Siabato por aportar originalidad a mis propuestas. Al equipo del Instituto Geográfico Nacional por sus sugerencias y aportes: Joan Capdevila Subirana y Carolina Soteres Domínguez.

A los profesores de los Institutos de Educación Secundaria que colaboraron en el proyecto: IES Manuel Elkin Patarroyo (Parla-Madrid), IES Santa Úrsula (Tenerife), IES Calatalifa (Villaviciosa de Odón-Madrid). En especial a la Dra. María Teresa González Mínguez (Jefa de estudio IES Manuel Elkin Patarroyo) y al Prof. Máximo Morales Escobar (Profesor del IES Santa Úrsula).

Finalmente, quiero dar las gracias a todas aquellas personas anónimas, cuyos nombres y apellidos no aparecen en estos agradecimientos pero que han contribuido de uno u otro modo a que yo pueda finalizar mi proceso de formación doctoral. Prometo que vuestro esfuerzo lo volcaré en ayudar a otros y no morirá en mí.

## Resumen

---

Desde mediados de los 90, gracias a las posibilidades de la World Wide Web, se liberó la cartografía de su dependencia del medio físico, posibilitando el acceso y visualización de millones de mapas almacenados en formatos gráficos a través de Internet. En este contexto, el papel de la Información Geográfica (IG) en la vida cotidiana adquirió relevancia en la medida que el acceso a la misma resultaba cada vez más fácil gracias a múltiples herramientas y aplicaciones para distribuir y acercar los mapas en distintos formatos a la sociedad en general. Sin embargo, dado que esa información enseguida pasaba a estar desactualizada, surgió una demanda desde distintos ámbitos (seguridad, medio ambiente transporte, servicios, etc.) y de la sociedad en general para disponer de la información más actual. Como respuesta a esta demanda, surgen las iniciativas denominadas Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Estas iniciativas, mediante la acción coordinada de un conjunto de tecnologías, estándares, normas y políticas, brindan la posibilidad a los usuarios de acceder, a través de Internet, a IG actualizada producida por instituciones y organismos oficiales, en un marco colaborativo y sustentada en una estructura organizativa. En este contexto, el ámbito educativo no ha permanecido ajeno representando uno de los espacios más propicios para la difusión de las potencialidades y usos de las IDE.

En esta tesis se propone la utilización de las IDE en el contexto educativo, específicamente en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Utilizar las IDE en el contexto educativo implica asignarle un papel en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el marco de esta tesis se presentan los fundamentos teóricos que permiten afirmar que las IDE son un recurso educativo que responde a las características de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esto se explicita a través de un concepto más amplio que hemos denominado “recurso educativo TIC”. En este contexto se analizan las posibilidades que ofrece las IDE para alcanzar los objetivos de aprendizaje de asignaturas de la ESO relacionadas con IG y se identifican contenidos susceptibles de ser abordados utilizándolas. Por otra parte, atendiendo al modelo educativo del aprendizaje basado en competencias, se exponen las posibilidades y potencialidades que ofrecen las IDE para desarrollar la competencia digital.

Una vez planteado el marco teórico se desarrollaron dos estrategias de formación y difusión de las IDE orientadas al profesorado de la ESO. En primer lugar, utilizando el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE, se diseñaron, desarrollaron, implementaron y evaluaron tres cursos e-learning para el profesorado de ESO de las asignaturas Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología. En segundo lugar, con objetivo de complementar los resultados obtenidos de los cursos e-learning, se realizó una actividad en dos Institutos de Educación Secundaria orientada a difundir las IDE. La puesta en práctica de estas estrategias ofreció al profesorado la información necesaria sobre qué son las IDE y proporcionó

ejemplos concretos de uso de las mismas en su asignatura, permitiéndoles disponer de los conocimientos e información para emitir una valoración sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.

## Abstract

---

Since about the middle of the 1990 decade, owing to the potential of the World Wide Web, cartography freed itself from its dependence on its physical support, enabling the access and visualisation of millions of maps stored in graphical formats through the Internet. In this context, the role of Geographic Information (GI) in daily life became relevant in as much as its access turned out to be ever easier due to multiple tools and applications to distribute and bring maps in different formats closer to society in general. Yet, since the information available often became outdated, a demand for updated information arose from different specific fields (security, environment, transport, services, etc.) and from the general public. As a response to this demand, the so-called Spatial Data Infrastructure (SDI) initiatives arose which, through the coordinated action of a set of technologies, standards, and policies, enabled users to access updated GI created by organisations and official institutions, through the Internet, within a cooperative framework and an organisational structure. In this context the educational world has not remained aloof, since it represented one of the most propitious scope for the dissemination of the potentials and uses of SDI.

In this thesis the utilization of SDI in the educational context is proposed, specifically in the Spanish Compulsory Secondary Education (*Educación Secundaria Obligatoria* – ESO). This utilization implies assigning SDI a role in the teaching-learning process; here the theoretical foundation is presented which allows asserting that SDI is an educational resource fitting in with the characteristics of the Information and Communication Technologies (ICT). This is made explicit by means of a broader concept we have called “ICT educational resource”. The possibilities offered by SDI to reach the objective of learning ESO subjects related to GI are analyzed, and contents apt to be addressed by using them are identified. On the other hand, attending to the educational model of learning based on competences, the possibilities and potentials the SDI offer to develop the digital competence are exposed.

After having set forth the theoretical frame, two strategies of training and dissemination of SDI were developed, oriented to the ESO teaching staff. First, using the ADDIE Instructional Design Model, three learning courses were designed, developed, implemented and evaluated for the ESO teaching staff in the subjects of Social Sciences, Natural Sciences and Technology. In the second place, with the purpose of supplementing the results obtained from the e-learning courses, an activity was carried out in two High Schools, oriented to disseminate the SDI. The implementation of these strategies offered the teaching staff the needed information concerning the SDI and provided specific instances of utilisation thereof in their subject, thus enabling them to acquire the knowledge and information to issue an assessment of the possibilities the SDI offer as an ICT educational resource.



## Índice

---

1. INTRODUCCIÓN .....	25
1.1. Justificación .....	25
1.2. Estado de la cuestión .....	28
1.2.1. Las TIC en la Educación .....	29
1.2.2. TIC, difusión de la IG y Educación .....	31
1.3. Hipótesis .....	37
1.4. Objetivos .....	37
1.4.1. Objetivos generales .....	38
1.4.2. Objetivos específicos .....	38
1.5. Metodología .....	39
1.6. Estructura de la tesis .....	44
2. MARCO CONCEPTUAL .....	47
2.1. Introducción .....	47
2.2. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) .....	47
2.2.1. La Información Geográfica (IG) .....	47
2.2.2. Gestión de la IG: los Sistemas de Información Geográfica (SIG) .....	48
2.2.3. Acceso ubicuo e interoperabilidad de la IG: Las IDE .....	50
2.2.4. Principales componentes tecnológicos de las IDE .....	52
2.3. Recurso Educativo TIC .....	56
2.3.1. Definición de Recurso Educativo .....	57
2.3.2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) .....	59
2.3.3. Definición de Recurso Educativo TIC .....	65
2.4. Contexto de aplicación: Educación Secundaria Obligatoria (ESO) .....	66
2.4.1. La ESO en el Sistema Educativo .....	66
2.4.2. Organización de los cursos .....	69
2.4.3. Aspectos básicos del currículo .....	70
2.5. Sumario .....	70
3. LAS IDE COMO RECURSO EDUCATIVO TIC EN LA ESO .....	73
3.1. Introducción .....	73

3.2. IDE y Recurso Educativo TIC .....	73
3.2.1. Relación IDE y TIC .....	73
3.2.2. IDE como recurso educativo TIC .....	79
3.3. Uso de la IDE en asignaturas .....	79
3.3.1. Ciencias Sociales.....	80
3.3.1.1. Objetivos de aprendizaje .....	80
3.3.1.2. Contenidos para utilizar las IDE.....	84
3.3.2. Ciencias de la Naturaleza .....	94
3.3.2.1. Objetivos de aprendizaje .....	94
3.3.2.2. Contenidos para utilizar las IDE.....	95
3.3.3. Tecnología.....	106
3.3.3.1. Objetivos de aprendizaje .....	107
3.3.3.2. Contenidos para utilizar las IDE.....	107
3.4. Contribuciones de las IDE al desarrollo de la Competencia Digital .....	110
3.4.1. Competencias claves o básicas .....	111
3.4.2. La Competencia Digital (CD) .....	112
3.4.3. Las IDE y el desarrollo de la CD .....	114
3.4.3.1. Conocimientos, habilidades y actitudes de la CD.....	114
3.4.3.1.1. Conocimientos .....	114
3.4.3.1.2. Habilidades .....	115
3.4.3.1.3. Actitudes .....	119
3.4.3.2. Contribuciones de las asignaturas a la adquisición de la CD.....	119
3.4.3.2.1. Ciencias Sociales .....	119
3.4.3.2.2. Ciencias de la Naturaleza.....	120
3.4.3.2.3. Tecnología .....	121
3.5. Sumario.....	121
4. ESTRATEGIAS DE FORMACION Y DIFUSIÓN DE LAS IDE .....	123
4.1. Introducción .....	123
4.2. Formación e-learning para el profesorado de la ESO .....	123
4.2.1. Fase de Análisis .....	124
4.2.1.1. Descripción del contexto de aplicación.....	124
4.2.1.2. Revisión de libros de textos .....	124
4.2.1.3. Revisión de sitios Web.....	126
4.2.1.4. Contacto con IES .....	127



4.2.1.5.	Resultados de la Fase de Análisis .....	128
4.2.2.	Fase de Diseño .....	128
4.2.2.1.	Definición de la estructura de los cursos .....	129
4.2.2.2.	Selección, organización y distribución de contenidos .....	131
4.2.2.2.1.	Lección teórica “Introducción a las IDE” .....	131
4.2.2.2.2.	Propuestas didácticas .....	132
4.2.2.3.	Definición de la imagen visual de los cursos .....	136
4.2.2.4.	Definición de pautas para la producción de contenidos.....	143
4.2.2.5.	Desarrollo de un prototipo .....	145
4.2.2.6.	Resultados de la Fase de Diseño .....	145
4.2.3.	Fase de Desarrollo .....	148
4.2.3.1.	Desarrollo de contenidos .....	148
4.2.3.1.1.	Producción de contenidos teórico-prácticos .....	148
4.2.3.1.2.	Desarrollo de actividades de evaluación.....	149
4.2.3.1.3.	Diseño gráfico de propuestas didácticas y lección teórica.....	149
4.2.3.2.	Desarrollo de la guía del alumno.....	155
4.2.3.3.	Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios.....	156
4.2.3.4.	Resultados de la Fase de Desarrollo .....	160
4.2.4.	Fase de Implementación .....	161
4.2.4.1.	Implementación de los instrumentos de evaluación .....	161
4.2.4.2.	Implementación de los cursos en la plataforma.....	162
4.2.4.3.	Convocatoria de participantes .....	167
4.2.4.4.	Impartición de los cursos .....	168
4.2.4.5.	Resultados de la Fase Implementación .....	169
4.2.5.	Fase de Evaluación .....	170
4.2.5.1.	Nivel de participación en los cursos .....	171
4.2.5.2.	Análisis y evaluación de los cuestionarios implementados.....	173
4.2.5.2.1.	Instrumentos .....	173
4.2.5.2.2.	Procedimientos .....	173
4.2.5.2.3.	Características de la muestra .....	174
4.2.5.2.4.	Resultados.....	177
4.2.5.3.	Resultados de la Fase de Evaluación .....	186
4.3.	Actividad en Institutos de Educación Secundaria .....	187
4.3.1.	Diseño y desarrollo de la actividad.....	187

4.3.2.	Implementación de la actividad .....	190
4.3.3.	Análisis y evaluación de resultados.....	190
4.3.3.1.	Instrumentos .....	190
4.3.3.2.	Procedimientos .....	191
4.3.3.3.	Características de la muestra .....	191
4.3.3.4.	Resultados.....	192
4.4.	Sumario.....	198
5.	CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS .....	199
5.1.	Conclusiones.....	199
5.2.	Futuras Líneas de Investigación.....	200
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	203
7.	ANEXOS .....	217
Anexo I.	Análisis de recursos educativos utilizados en la ESO.....	217
I.1.	Revisión de libros de textos .....	217
I.2.	Revisión de sitios Web.....	246
Anexo II.	Pautas para el desarrollo de contenidos.....	254
II.1.	Pautas para guardar contenidos .....	254
II.2.	Parámetros para realizar vídeos .....	255
II.3.	Guía para el desarrollador de contenidos.....	256
Anexo III.	Metadato XML del OA.....	260
Anexo IV.	Guía del Alumno.....	263
Anexo V.	Instrumentos de evaluación: Cuestionarios .....	276
V.1.	Versión inicial de los cuestionarios .....	276
V.2.	Prueba piloto .....	288
V.3.	Resultados de la revisión de expertos .....	293
V.4.	Versión final de los cuestionarios .....	302
Anexo VI.	Cuestionarios para Actividad en los IES .....	307

## Lista de acrónimos y siglas

---

<i>Acrónimo</i>	<i>Significado</i>
ADDIE	<b>A</b> nálisis- <b>D</b> iseño- <b>D</b> esarrollo- <b>I</b> mplementación- <b>E</b> valuación
BOE	Boletín Oficial del Estado
DI	Diseño Instruccional
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
GT IDEE	Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España
GV	Globos Virtuales
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IDEE	Infraestructura de Datos de España
IES	Instituto de Educación Secundaria
IG	Información Geográfica
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
MDI	Modelo de Diseño Instruccional
OA	Objeto de Aprendizaje
OGC	Open Geospatial Consortium
RE-TIC	Recurso educativo TIC
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SIG	Sistema de Información Geográfica
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UE	Unión Europea



## Lista de Figuras

---

Figura 1.1 Fases del Modelo ADDIE .....	44
Figura 2.1 Tesouro UNESCO: definición de SIG .....	49
Figura 2.2 IDENA: servicio WMS .....	53
Figura 2.3 IDEC: servicio WMS .....	53
Figura 2.4 IDEE: servicio WFS .....	54
Figura 2.5 IDEZAR: servicio de Nomenclátor .....	54
Figura 2.6 IDEAndalucía: Servicio de Nomenclátor .....	55
Figura 2.7 IDEMAP: servicio de Catálogo .....	55
Figura 2.8 IDEEX: servicio de Catálogo .....	56
Figura 2.9 TESE: definición de recurso educativo .....	58
Figura 2.10 TESE: definición de teaching resources .....	58
Figura 2.11 Tesouro UNESCO: definición de recurso educativo- .....	59
Figura 2.12 Glosario UNESCO: definición de TIC – .....	62
Figura 2.13 TESE: términos aceptados como TIC .....	63
Figura 2.14 TESE: término aceptado como ICT .....	63
Figura 2.15 UNESCO-IBE: término aceptado como ICT - .....	64
Figura 2.16 Sistema Educativo. Ministerio de Educación de España .....	68
Figura 3.1 Dimensiones técnicas y expresivas de las TIC .....	75
Figura 3.2 Características de las TIC Fuente: Carrillo y Medina, 2009 .....	77
Figura 3.3 IDECLM: localización de un río (elemento) .....	81
Figura 3.4 IDECHG: complejidad geográfica de la cuenca del Guadalquivir .....	81
Figura 3.5 IDE-OSE: visualización de IG para comprender la diversidad global. ....	82
Figura 3.6 Atlas Urbano: visualización de información económica .....	82
Figura 3.7 IDECanarias: visualización de imágenes de alta resolución .....	85
Figura 3.8 IDENA: cuencas hidrográficas y superficies de agua .....	87
Figura 3.9 IDERIOJA: plan especial de protección del medio ambiente .....	87
Figura 3.10 IDE de Andalucía: ubicación de Córdoba capital de Al-Ándalus .....	88
Figura 3.11 Ortofoto de la IDE de Andalucía en Google Earth .....	89
Figura 3.12 IDEBarcelona: visualización de cambios en el espacio urbano .....	90
Figura 3.13 IDEG: creación de mapas temáticos .....	91
Figura 3.14 IDEAndalucía: acuicultura (actividad económica) .....	92
Figura 3.15 IDEE: división administrativa .....	93
Figura 3.16 IDE de Francia .....	93
Figura 3.17 IDE de Portugal .....	94
Figura 3.18 IDERIOJA: visualización de acuíferos .....	96
Figura 3.19 IDEC: visualización de capas de distintos acuíferos .....	97
Figura 3.20 IDEE: distribución de rocas en el mapa geológico .....	97
Figura 3.21 IDENA: biodiversidad y ecología .....	98
Figura 3.22 IDEE: mapa de distribución de aves e índice de biodiversidad .....	99
Figura 3.23 IDEE: visualización del Atlas Climático de la península Ibérica .....	100
Figura 3.24 IDECyL: plan eólico en Burgos .....	101
Figura 3.25 IDECanarias: el Teide .....	102

Figura 3.26 IDEE: espacios naturales protegidos .....	103
Figura 3.27 IDE Aragón: información para la gestión de residuos.....	104
Figura 3.28 IDEE: cálculo de perfiles topográficos.....	105
Figura 3.29 IDECanarias: cálculo de perfiles topográfico .....	106
Figura 3.30 Atlas de áreas urbana: selección de indicadores .....	108
Figura 3.31 Atlas de áreas urbanas: exportar valores del indicador.....	109
Figura 3.32 IDEE: visualización de grandes estructuras.....	110
Figura 3.33 IDERioja: visualizador regional .....	116
Figura 3.34 IDERioja: visualizar matadatos.....	117
Figura 3.35 IDERioja: zoom en zona de interés .....	117
Figura 3.36 IDERioja: identificación de municipios – .....	118
Figura 3.37 IDERioja: añadir anotación.....	118
Figura 3.38 IDEG: consulta y obtención de datos .....	121
Figura 4.1 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Análisis.....	124
Figura 4.2 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Diseño.....	129
Figura 4.3 Lección teórica: estructura y distribución de contenidos.....	134
Figura 4.4 Propuesta didáctica: estructura de la presentación.....	135
Figura 4.5 Propuesta didáctica: estructura y distribución de contenidos.....	135
Figura 4.6 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la presentación .....	138
Figura 4.7 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la introducción .....	139
Figura 4.8 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la actividad.....	139
Figura 4.9 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de material para el alumno .....	140
Figura 4.10 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de material para el profesor .....	140
Figura 4.11 Lección Introducción a las IDE: imagen visual .....	141
Figura 4.12 Organización de carpetas para el proceso de producción de contenidos .....	143
Figura 4.13 Proceso de producción del prototipo.....	147
Figura 4.14 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Desarrollo.....	148
Figura 4.15 Proceso de producción gráfica de contenidos .....	150
Figura 4.16 Creación de un SCORM con Reload Editor.....	153
Figura 4.17 Verificación del SCORM en Reload Player.....	154
Figura 4.18 Ejecución del SCORM en Internet Explorer.....	154
Figura 4.19 Metadatos añadidos al OA.....	155
Figura 4.20 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Implementación.....	161
Figura 4.21 Cuestionario 4: IDE como un recurso educativo TIC.....	162
Figura 4.22 Cursos implementados en el Aula Virtual .....	162
Figura 4.23 Curso IDE para Ciencias Sociales: estructura y organización.....	164
Figura 4.24 Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza: estructura y organización .....	165
Figura 4.25 Curso IDE para Tecnología: estructura y organización.....	166
Figura 4.26 Usuarios en línea al comenzar los cursos .....	169
Figura 4.27 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Diseño.....	170
Figura 4.28 Participantes del curso IDE para Ciencias Sociales .....	171
Figura 4.29 Participantes del curso IDE para Ciencias de la Naturaleza .....	172
Figura 4.30 Participantes del curso IDE para Tecnología .....	172
Figura 4.31 Respuestas de la encuestas en DBMS .....	174
Figura 7.1 Las aguas española. Ríos y lagos .....	218
Figura 7.2 Página de acceso a los temas del CD-ROOM. ....	219
Figura 7.3 Actividades de autoevaluación propuestas en el CD-ROOM.....	220
Figura 7.4 Elaboración de un mapa temático .....	221
Figura 7.5 Acceso a la extensión del libro en Internet .....	222

Figura 7.6 Tema clave “La población mundial” .....	223
Figura 7.7 IDE Toledo: planos antiguos .....	223
Figura 7.8 Mapas y actividades .....	225
Figura 7.9 La morfología urbana: el plano .....	226
Figura 7.10 IDECanarias: plano radiocéntrico en La Palma .....	227
Figura 7.11 IDEBarcelona: plano irregular .....	227
Figura 7.12 Mapa: Cuencas hidrográficas de la España .....	230
Figura 7.13 IDE Guadiana: visor geográfico de la cuenca .....	231
Figura 7.14 IDEEbro: visualizador .....	232
Figura 7.15 IDERioja: especies protegidas de la fauna .....	234
Figura 7.16 IDEValencia: ciudad de las Artes .....	235
Figura 7.17 IDECanarias: mapa de vegetación.....	236
Figura 7.18 IDECanarias: fotogramas.....	237
Figura 7.19 IDENA: parques naturales .....	238
Figura 7.20 Elaboración de un perfil topográfico .....	240
Figura 7.21 Tipos de energías .....	243
Figura 7.22 IDEValenciana: ubicación de una Central Hidroeléctrica .....	244
Figura 7.23 Aula Virtual eduGEO: Curso piloto .....	289





## Lista de Tablas

---

Tabla 2.1 Cursos y asignaturas de la ESO .....	69
Tabla 3.1 Competencias claves (UE) y básicas (LOE) .....	111
Tabla 4.1 Contenidos de la lección teórica Introducción a las IDE .....	132
Tabla 4.2 Contenidos del curso IDE para Ciencias Sociales.....	132
Tabla 4.3 Contenidos del curso IDE para Ciencias de la Naturaleza .....	133
Tabla 4.4 Contenidos del curso IDE para Tecnología.....	133
Tabla 4.5 Gama de tonos para el curso IDE para Ciencias Sociales.....	137
Tabla 4.6 Gama de tonos para el curso IDE para Ciencias de la Naturaleza.....	137
Tabla 4.7 Gama de tonos para el curso IDE para Tecnología.....	138
Tabla 4.8 Gama de tonos para la lección teórica.....	141
Tabla 4.9 Iconos para identificar materiales de las propuestas didácticas .....	142
Tabla 4.10 Comparativa de software para realizar vídeos.....	144
Tabla 4.11 Lección teórica: contenidos y recursos desarrollados .....	151
Tabla 4.12 IDE para CS: contenidos y recursos desarrollados .....	151
Tabla 4.13 IDE para CN: contenidos y recursos desarrollados.....	152
Tabla 4.14 IDE para TN: contenidos y recursos desarrollados.....	152
Tabla 4.15 Indicadores: Cuestionario para evaluar la formación en TIC.....	158
Tabla 4.16 Indicadores: Cuestionario para evaluar la lección teórica.....	159
Tabla 4.17 Indicadores: Cuestionario para evaluar las propuestas didácticas.....	159
Tabla 4.18 Indicadores: Cuestionario para evaluar el uso de las IDE como RE-TIC .....	160
Tabla 4.19 Participantes de los cursos: perfil general de la muestra.....	175
Tabla 4.20 Distribución de Profes-E. Secundaria por edad. Curso 2008-2009.....	176
Tabla 4.21 Participantes de los cursos: formación en TIC .....	177
Tabla 4.22 Participantes de los cursos: acceso y uso de las TIC.....	179
Tabla 4.23 Conexión a Internet y ancho de banda en Centros Educativos: 2004-05 y 2008-09.....	181
Tabla 4.24 Datos del Programa Escuela 2.0 – 2009-10.....	182
Tabla 4.25 Participantes de los cursos: actitudes hacia las TIC .....	182
Tabla 4.26 Estadístico de fiabilidad de la escala actitudes hacia las TIC .....	183
Tabla 4.27 Participantes de los cursos: IDE como un RE-TIC .....	184
Tabla 4.28 Estadístico de fiabilidad de la escala que mide las IDE como un RD-TIC .....	185
Tabla 4.29 Correlación del Pearson: actitudes hacia las TIC - IDE como un RE-TIC.....	186
Tabla 4.30 Participantes de la actividad: formación en TIC.....	192
Tabla 4.31 Participantes de la actividad: acceso y uso de las TIC .....	193
Tabla 4.32 Participantes de la actividad: actitudes hacia las TIC .....	194
Tabla 4.33 Participantes de la actividad: IDE como un RE-TIC .....	195
Tabla 4.34 Estadístico de fiabilidad de la escala que mide las IDE como un RD-TIC .....	197
Tabla 4.35 Participantes de la actividad: formación en IDE .....	197
Tabla 7.1. Evaluación PD para Cs. Sociales.....	291
Tabla 7.2. Evaluación PD para Cs. de la Naturaleza .....	291
Tabla 7.3 Evaluación PD para Tecnología.....	291
Tabla 7.4 Cuestionario 1: sugerencias de la evaluación de expertos.....	293

Tabla 7.5 Cuestionario 1: modificaciones.....	295
Tabla 7.6 Cuestionario 2: sugerencias de la evaluación de expertos.....	296
Tabla 7.7 Cuestionario 2: modificaciones.....	298
Tabla 7.8 Cuestionario 3: sugerencias de la evaluación de expertos.....	299
Tabla 7.9 Cuestionario 3: modificaciones.....	300
Tabla 7.10 Cuestionario 4: sugerencias de la evaluación de expertos .....	301
Tabla 7.11 Cuestionario 4: modificaciones.....	301

## Lista de Gráficos

---

Gráfico 4.1 Distribución de Profes-E. Secundaria por sexo. Curso 2008-2009 .....	176
Gráfico 4.2 Indicadores TIC- España: Porcentaje de internautas por sexo 2010.....	177
Gráfico 4.3 Participantes de los cursos: formación en TIC.....	178
Gráfico 4.4 Participantes de los cursos: acceso y uso de las TIC .....	179
Gráfico 4.5 Número medio de estudiante por ordenador: período 2003-04 y 2008-09 .....	180
Gráfico 4.6 Número medio de estudiantes por ordenador – Curso 2008-09- CCAA .....	180
Gráfico 4.7 Participantes de los cursos: actitudes hacia las TIC.....	183
Gráfico 4.8 Participantes de los cursos: IDE como un RE-TIC.....	184
Gráfico 4.9 Edad de los participantes en %.....	191
Gráfico 4.10 Sexo de los participantes en %.....	191
Gráfico 4.11 Antigüedad en la función docente de los participantes en % .....	192
Gráfico 4.12 Participantes de la actividad: formación en TIC .....	192
Gráfico 4.13 Participantes de la actividad: acceso y uso de las TIC (%) .....	194
Gráfico 4.14 Participantes de la actividad: actitudes hacia las TIC .....	195
Gráfico 4.15 Participantes de la actividad: IDE como un RE-TIC .....	196
Gráfico 4.16 Participantes de la actividad: formación en IDE .....	198



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

Parece haber una tendencia generalizada para ofrecer Información Geográfica (IG) de forma descentralizada en formato digital. Aunque la demanda de la IG por la sociedad española siempre ha existido, se percibe en la actualidad una fuerte tendencia de crecimiento que responde a las necesidades propias de Ministerios, Administraciones (General del Estado y Autonómicas), Universidades, Organismos de Investigación, empresas públicas y privadas y de usuarios particulares (ORDEN FOM/956/2008). A su vez, existe un reconocimiento de la importancia que toman los contenidos digitales en la evolución de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, “... estableciendo un marco general de armonización a nivel comunitario que facilite la difusión generalizada de la información que generan las Administraciones Públicas, entre las que se encuentra la información geográfica” (Ley 37/2007). De esta manera, se evidencia un nuevo paradigma “...basado en la actuación cooperativa y descentralizada de los distintos agentes, que requiere para su funcionamiento la máxima facilidad en el acceso y uso del dato geográfico” (ORDEN FOM/956/2008); una descentralización que parece que debe darse en formato digital.

Compartir los datos de forma distribuida, exige una reglamentación a diferentes niveles, desde los tecnológicos a los políticos. En el año 2004, en las conclusiones del Proyecto GINIE<sup>1</sup> de la UE, se afirmaba que: *“La Información Geográfica no consiste en tener una gran cantidad de datos. Consiste en desarrollar una infraestructura estratégica para cimentar el desarrollo de la Sociedad de la Información y la Economía del Conocimiento. Una IDE significa un marco de referencia de políticas, disposiciones institucionales, datos y personas que permiten que se comparta y utilice la Información Geográfica con efectividad.”* En respuesta a esta necesidad de compartir surgirá la Directiva Europea 2007/2/CE que establece la puesta en marcha de una infraestructura espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE<sup>2</sup>) basada en las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) de los Estados miembros, quedando determinada la obligatoriedad de ofrecer al público una serie de servicios gratuitos que garanticen el fácil acceso y la explotación de la IG.

Este tipo de avances referidos a digitalizar y compartir la información, apoya la idea de Sociedad de la Información y el Conocimiento. En el marco de las normativas nacional y europea (INSPIRE) se explicita que el acceso a la IG contribuirá a la evolución de la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Si partimos de que *“El concepto de “sociedad de la información”,..., está relacionado con la idea de la “innovación tecnológica”, mientras que el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e insti-*

<sup>1</sup> GINIE <http://www.ec-gis.org/ginie/>

<sup>2</sup> INSPIRE <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

*tucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora” (Towards Knowledge Societies, 2003) y destacamos que los fundamentos de esta sociedad no se pueden reducir sólo a los adelantos tecnológicos (Krüger, 2006), sino que además se debe garantizar el acceso a las fuentes, contenidos e infraestructuras de información (Günther, 2005), se puede afirmar en este contexto que la puesta en marcha de las IDE contribuirá al desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, garantizando el acceso a IG actualizada a través de Internet. Esto queda expresado en la Ley 14/2010, sobre las infraestructuras y los servicios de la IG en España, en el siguiente párrafo: “La información geográfica generada en cualquier ámbito, y en particular en el público, posee un gran interés tanto por los cometidos específicos para los que se genera y mantiene como para otras aplicaciones, en muchos casos no previstas inicialmente, y supone un gran potencial para el desarrollo de la sociedad del conocimiento”*

Ante esta perspectiva, si se considera que la disponibilidad y garantía de acceso a la IG a través de las IDE representa una forma de contribuir a la evolución de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, se está considerando implícitamente que el objetivo es llegar a distintos ámbitos (públicos y privados) y a la sociedad en general. En este contexto, el ámbito educativo no puede permanecer ajeno, por lo que en sus distintos niveles deberá poner en práctica acciones que contribuyan a la difusión, formación, desarrollos, etc. en materia de IDE. Este ámbito, ha sido considerado como uno de los factores que hay que tener en cuenta para el desarrollo de la IDE. En uno de los documentos del Proyecto GINIE que han servido de base a la Directiva Europea conocido como: “IDE: recomendaciones para entrar en acción” (GINIE, 2002) se expresa que el desarrollo de una IDE también requiere educación para su puesta en marcha con el fin de responder a las necesidades y requerimientos de los clientes y lograr un uso efectivo de la información.

Para la puesta en marcha de estas infraestructuras, al nivel universitario le corresponde dar respuesta a las demandas de disponer de especialista con conocimientos en materia de IDE (Bernabé, et al., 2007). Esto ha determinado la implementación de distintas estrategias orientadas a dar respuesta a dicha demanda, como por ejemplo, la inclusión de la asignatura IDE en carreras vinculadas a la IG en el marco de los nuevos planes de estudio de grado y posgrado del Espacio Europeo de Educación Superior<sup>3</sup>, la impartición de cursos para especialistas y administraciones públicas<sup>4</sup>, la investigación y aportación en materia de normas ISO y especificaciones OGC<sup>5</sup>, etc. En consecuencia a través de distintas estrategias se está respondiendo a la demanda de formación en materia de IDE en el nivel universitario y a su vez se está contribuyendo a la difusión de sus potencialidades y usos.

<sup>3</sup> U. Politécnica de Madrid G. Ing. Geomática y Topografía

<http://www.topografia.upm.es/ETSI/Topografia/LaEscuela/Titulos/Bolonia/Grado>

M. Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía

<http://www.topografia.upm.es/ETSI/Topografia/LaEscuela/Titulos/Bolonia/Master>

U. Extremadura: G. Ing. Geomática y Topografía [http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/cum/info\\_academica\\_centro/titulaciones/info\\_titulacion?idCentro=15&idTitulacion=G29&idPlan=1513](http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/cum/info_academica_centro/titulaciones/info_titulacion?idCentro=15&idTitulacion=G29&idPlan=1513)

U. Jaén. G. Ing. Geomática y Topografía

[http://grados.ujen.es/sites/grados.ujen.es/files/plan\\_estudios\\_geomaticaytopografica.pdf](http://grados.ujen.es/sites/grados.ujen.es/files/plan_estudios_geomaticaytopografica.pdf)

U. Politécnica de Valencia G. Ing. Geomática y Topografía

<http://www.upv.es/entidades/ETSIGCT/infoweb/euittop/info/742536normalc.html>

<sup>4</sup> Curso teórico-práctico: Despliegue de Servicios OGC para una IDE con Tecnologías Open Source" (2009)

<http://mapas.topografia.upm.es/geoserviciosOGC/Curso-OGC.htm>

<sup>5</sup> OGC Best Practices. <http://www.opengeospatial.org/standards/bp>

Pero resulta necesario considerar otras estrategias para contribuir a la difusión de las IDE en otros niveles educativos. Este interés ha sido manifestado por el Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (GT IDEE) del Consejo Superior Geográfico en el marco del subgrupo de trabajo 6 (SGT6): Observatorio IDEE.

Consciente de lo oportuno de difundir el uso de la IDE en los niveles educativos pre-universitarios, el Instituto Geográfico Nacional de España en el marco del proyecto Observatorio IDEE incluyó como subproyecto actuaciones en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

La propuesta de constitución del Observatorio IDE se presentó el 22 de junio de 2006 en Valladolid y el mismo año en el mes de octubre en la reunión realizada en Castellón se presentaron los proyectos y se definieron las siguientes líneas de trabajo asociadas a los mismos:

- Línea 1 Seguimiento: Seguimiento de proyectos e iniciativas IDE a nivel nacional
- Línea 2 Documentación: Foro, canal de información y tablón de novedades para la comunidad
- Línea 3 Divulgación y difusión: Divulgación y difusión del paradigma IDE y de su concreción en España.

Cada una de las líneas anteriores incluye una serie de subproyectos asociados que responden a las características generales de las mismas. Dentro de la Línea 3 se plantea como subproyecto *“La IDE como recurso educativo en la Educación Secundaria Obligatoria”*, reconociendo la necesidad de acercar las IDE al ámbito de la educación y contribuir a su difusión como un recurso educativo. Posteriormente en la reunión realizada en Madrid el 22 de junio de 2007 entre las novedades vinculadas al subproyecto, se destacó la necesidad de conocer la opinión del profesorado y obtener la colaboración de profesionales de la educación como potenciales usuarios para utilizar las IDE como un recurso educativo, como una manera de acortar la distancias entre el mundo de las IDE y de la educación. En el marco del subproyecto se plantearon distintas estrategias para cumplir los objetivos del mismo: jornadas y cursos de formación para el profesorado de la ESO, difusión en distintos foros educativos, etc.

Aunque la incorporación de las IDE al contexto educativo pueda ser de interés, su difusión y posibilidades de ser utilizada en la ESO plantea algunas incógnitas que deben ser resueltas por lo que es necesario evidenciarlas y mostrar metodologías para resolverlas. Para ello se cuenta con algunas consideraciones previas sobre las que construir el proceso para dar respuesta a esas incógnitas. Se considera que el acceso a IG actualizada a través de Internet contribuye a afianzar el reconocimiento de la importancia de los contenidos digitales (Ley 37/2007) y supone un gran potencial para la evolución de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (Ley 14/2010) y principalmente, que la difusión de la IDE en la ESO es uno de los subproyectos del GT IDEE.

Se plantea la presente tesis con el fin de investigar las posibilidades que ofrece la utilización de las IDE, analizar las alternativas efectivas de dar respuesta a esta demanda de difundir y acercar las mismas a ese nivel educativo en particular.

Por otra parte, considerando:

- a) que las características representativas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se encuentran en las IDE (Gonzalez, 2010);
- b) que “*las TIC al servicio de la educación ofrecen un sinnúmero de recursos educativos para ser utilizados en el aula*” (Gonzalez, et al., 2008);
- c) que en el marco de los estándares UNESCO de Competencia en TIC para docentes se plantea “*...desarrollar o evaluar material de aprendizaje o programas de formación de docentes con miras a la utilización de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje*” (UNESCO, 2008)
- d) y entendiendo que el profesor es la figura fundamental en todo proceso de innovación en el aula (Blanco Villalobos et al, 1998), en el marco de este trabajo de tesis, se considera que la formación del profesorado es el punto de partida para difundir y acercar las IDE a la ESO.

La innovación de la investigación que aquí se presenta reside en tres aspectos.

- En primer lugar se busca difundir y acercar las IDE a un nivel educativo sobre el que no se ha actuado, y que resulta de interés para el Instituto Geográfico Nacional de España, tal como queda reflejado en una de las líneas de trabajo del Observatorio IDEE.
- En segundo lugar se plantea el uso de un recurso educativo TIC “nuevo e innovador” para abordar contenidos relacionados con la IG que complementaría otros recursos ya conocidos, de amplia difusión y relacionados con el que se presenta, aunque sin uso extensivo en la docencia secundaria como, por ejemplo, los Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Por último, se plantea el uso de una herramienta que no ha sido creada para el contexto educativo sino para profesionales o usuarios con formación en materia de IG, y que a simple vista puede resultar compleja. El reto está en acercar, primero a los profesores, esta herramienta para que la descubran, exploren, utilicen, etc. para después llegar a los potenciales usuarios, los alumnos, los “nativos digitales” que están en continuo contacto con la tecnología y que demandan a sus profesores “inmigrantes digitales” (Prensky, 2001) nuevos recursos para trabajar en el aula.

## **1.2. Estado de la cuestión**

En este apartado se realizará un “estado de la cuestión” considerando los siguientes puntos que se relacionan con el tema de esta tesis:

En primer lugar se hará una breve referencia a la literatura procedente de instituciones oficiales nacionales e internacionales que trata sobre la importancia de las TIC en la educación, de lo que se ha dejado constancia en documentos e informes. Se explicitarán brevemente las ventajas que ofrecen el uso de las mismas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el contexto de la Sociedad de la Información y el Conocimiento que exige competencias en materia de TIC.

En segundo lugar se precisará el papel de las TIC en la difusión, uso y acceso a la IG y su repercusión en el contexto educativo. Considerando la disponibilidad de nuevas fuentes de



información, medios y herramientas tecnológicas susceptibles de ser utilizadas para abordar contenidos directa o indirectamente relacionados con IG en distintas asignaturas.

### 1.2.1. Las TIC en la Educación

El papel fundamental de las TIC en la sociedad y su importancia en el contexto educativo se ha reflejado en diversos documentos emitidos por organismos internacionales de alto nivel, relacionados con la educación. Sin la ambición de abarcar todos los documentos en los que se hace referencia a la importancia de la TIC en la sociedad y en el contexto educativo, que es mucha, se presentan algunos de los principales documentos a nivel europeo e internacional que son considerados referentes en esta temática. El hecho de no citar la enorme cantidad de documentos no oficiales que tratan sobre esta cuestión se debe a que se prefiere dejar las citas a normativas y recomendaciones oficiales que son las que marcan el camino a seguir. Las que consideramos de más interés son:

- El libro Blanco de la Unión Europea (1995) *“Enseñar y aprender en la Sociedad del Conocimiento”*, uno de los pilares básicos en la política educativa, destaca la necesidad de cambios debido a papel de las TIC, producto de la penetración masiva tanto en las actividades productivas como las relacionadas con la educación y la formación.
- La Comisión Internacional para la Educación en el siglo XXI de la UNESCO, en el año 1996 presenta uno de los primeros documentos que se enfoca hacia el papel fundamental de las TIC en el contexto educativo, instando a reflexionar sobre el papel de las mismas en el acceso al conocimiento en el futuro (Delors, 1996)
- La decisión N.2318/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (5/12/2003) acordó unos principios y medidas para la integración de las TIC en los sistemas educativos y de formación. Como objetivo del programa se estableció en el artículo 2, apoyar y continuar el desarrollo eficaz de la TIC como uno de los componentes fundamentales para el logro de un sistema de educación y formación de calidad.
- En el documento WSIS-03/GENEVA/DOC/0004 resultado de la Cumbre de la Sociedad de la Información celebrada en Ginebra y como preparación para Túnez 2005, también se destaca el importante papel de las TIC. *“Reconocemos que la educación, el conocimiento, la información y la comunicación son esenciales para el progreso, la iniciativa y el bienestar de los seres humanos. Es más, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas...”* (Declaración de Principios, 2003, p. 2)
- Lo anterior es reafirmado en el 2005 en el Informe de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información celebrada en Túnez. *“...una oportunidad excepcional de crear mayor conciencia acerca de las ventajas que las tecnologías de la información y la comunicación...”* (Compromiso de Túnez, 2005, p.2)
- La propia UNESCO afirma que en el nuevo contexto educativo de la Sociedad de la Información hacia una Sociedad del Conocimiento, las TIC representan *“un instrumento eficaz de aprendizaje y de expresión”* (Decenios de las Naciones Unidas, UNESCO 2005-2014). Esto exige cambios en el sistema educativo para dar respuesta a la necesidad de desarrollo de habilidades y destrezas que demanda la sociedad actual en el manejo de las TIC, preparando a la sociedad en lo que denominan *“segunda al-*

*fabetización*” a la “*alfabetización informática*” imprescindible para la vida cultural y social (UNESCO, 2005).

- En sus estrategias de acción, la UNESCO<sup>6</sup> continúa otorgando un lugar destacado a las TIC. Sus tres grandes programas: Educación, Ciencia y Comunicación e Información, colaboran con el fin de lograr la integración de los estudiantes, una educación de calidad y el aprendizaje a lo largo de toda la vida a través de “*la incorporación innovadora de las TIC*” y destacando el valor pedagógico de las aplicaciones y herramientas que ofrecen las mismas. (UNESCO, 2011). En este contexto, centra sus esfuerzos en realizar aportes para aumentar la capacidad necesaria para aplicar las TIC a la educación, mediante políticas e infraestructura de apoyo.

Visto lo anterior, podemos afirmar que, sin duda, existe una diversidad de documentos que afirman el importante papel de las TIC en el ámbito educativo provenientes de recomendaciones de instituciones y organismos internacionales.

A esto se suman las políticas propias de cada país orientadas a poner en marcha estrategias de difusión, formación, uso, etc. En definitiva, el reconocimiento del enorme potencial de las TIC, como herramientas para la construcción social del conocimiento, para el aprendizaje compartido y autónomo, permite confirmar su importante papel en el desarrollo de una nueva cultura digital, de una sociedad basada en la información y el conocimiento (Marchesi, 2011)

Son muchas las ventajas que ofrecen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyéndose en uno de los componentes fundamentales para acrecentar el acceso a una educación de calidad. (Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/9(Rev.1), Túnez 2005)

Las TIC posibilitan nuevas formas de acceder, generar y transmitir información y conocimientos, propiciando la creación de entornos activos, y potenciando un aprendizaje dinámico y constructivo; el “*hacer*” y el “*saber hacer*” (Cabero, 2007)

Las ventajas de la implementación de las TIC en la educación se pueden clasificar en dos grupos: (Carrillo y Medina, 2009)

- a) Características ventajosas de la enseñanza que no pueden ser realizadas sin la tecnología, y que fundamentalmente tienen que ver con las posibilidades que se le ofrecen a los alumnos:
  - Atemporalidad: independencia del tiempo para aprender en cualquier momento.
  - Ubicuidad: independencia de la ubicación para aprender en cualquier lugar donde lleguen las TIC.
  - Democratización de la enseñanza: acceso de todos a la educación.
  - Accesibilidad: acceso a través de Internet a recursos y servicios educativos en permanente crecimiento.
  - Potencial para un aprendizaje basado en tareas utilizando software rápido de búsquedas y recuperación, o para el trabajo de investigación.
  - Formación bajo demanda.

---

<sup>6</sup> <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/strategy/>

- b) Características que se pueden mejorar con la tecnología y que fundamentalmente tienen que ver con el profesor:
- Personalización: elección del estilo de enseñanza, de los servicios y los materiales de enseñanza.
  - Gestión: seguimiento y registro individual de los procesos educativos.
  - Evaluación y seguimiento: evaluación, autoevaluación y monitorización del rendimiento del alumno.
  - Comunicación interactiva: entre los agentes que participan o influyen en los procesos educativos.

Se han mencionado algunas de las ventajas que ofrecen las TIC en la educación, y sin duda la lista puede ser más extensa, tanto desde el punto de vista del alumno como del profesorado. Sin embargo, no debe olvidarse que el papel del profesor es fundamental, sin el cual no sería posible llevar a cabo este proceso de cambio. Como afirma Coll (2008), la incorporación de las TIC en el aula abre el camino a la innovación pedagógica y didáctica y ofreciendo la posibilidad de encontrar nuevas alternativas para mejorar la enseñanza y promover el aprendizaje. En este contexto, es necesario poner en práctica estrategias de formación orientadas al profesorado para la adquisición de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para realizar un uso funcional y constructivo de las TIC, para luego ponerlas en práctica en el aula contribuyendo a la alfabetización digital y al desarrollo de la competencia digital de sus alumnos. Esto implica ser competentes en la utilización de las TIC, considerando su doble función de transmisoras y generadoras de información y conocimientos (Real Decreto 1631/2006).

En síntesis, se constata que las TIC pueden realizar interesantes aportaciones en el contexto educativo, tanto desde el punto de vista del alumno como del profesor. Sin embargo, hay que destacar que la clave para aprovechar todo el potencial de las TIC está en el factor humano, en profesores preparados para ofrecer a los alumnos oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC. Sin embargo, poner la tecnología al servicio de propuestas con un sentido plenamente educativo implica cambios metodológicos y utilización de nuevos recursos educativos acordes con la naturaleza de las TIC.

### 1.2.2. TIC, difusión de la IG y Educación

El continuo crecimiento de las TIC ha influido en la sociedad en general, posibilitando un mayor acceso a la información y el conocimiento. En este contexto la influencia directa sobre la forma de difundir, usar y acceder a la IG ha sido muy importante. En un principio la influencia se orientó a la comunidad científica de los geógrafos directamente relacionados con la IG, para continuar con la puesta en práctica de estrategias y acciones que se orientaron a la sociedad en general. Estas acciones han contribuido a cambiar la forma de ver la propia geografía en el mundo actual. En el 2004 Sui & Morril afirmaban que las TIC *“no sólo han cambiado la geografía del mundo, sino que paralelamente han cambiado la misma geografía”*.

Desde mediados de la última década del siglo pasado (1990), con el uso de generalizado de la World Wide Web se comenzó a acceder a millones de mapas produciéndose la liberación de la cartografía de su dependencia de un medio físico. (Peterson, 2007). El papel de la IG en la vida cotidiana comenzó a tener mayor importancia en la medida que el acceso a la

misma resultaba cada vez más fácil, a través de un medio que, poco a poco, se encuentra al alcance de la población: Internet. Según Peterson (2007) se identifican tres etapas en este proceso de acceso a la IG a través de Internet. La primera etapa, el uso de Internet para distribuir los mapas representaba una novedad donde no había un propósito específico más que demostrar que los mapas pueden distribuirse rápidamente a través de este medio. En la segunda etapa, que el autor ubica a partir de 1997, Internet se concreta como un medio importante para distribuir y entregar un tipo determinado de mapas, en particular los mapas interactivos con información de calles o “*callejeros*”. La tercera etapa, inicia con la opción de añadir nuevas características a los mapas relacionadas con “*la entrada del usuario en los mapas*”. Esta tercera etapa a la que se hace referencia, consideramos que se corresponde con los avances en Internet relacionados con las aplicaciones sociales en el contexto de la Web 2.0, dando lugar a la denominada *Neogeografía* (Neogeography) que involucra un serie de palabras comunes que han llegado a ser relacionadas con su definición entre las que se encuentran: Web 2.0<sup>7</sup>, Mashup, participación ciudadana y redes sociales. (Ranaa y Joliveau, 2010). Algunos ejemplos de este fenómeno son OpenStreetMap<sup>8</sup>, Wikimapia<sup>9</sup>, Google Earth<sup>10</sup> y Panoramio<sup>11</sup>, etc. Estos sitios ofrecen una cartografía base que permite a los usuarios crear sus propios mapas mediante la localización o georreferenciación de información propia que refleja algún hecho, acontecimiento o característica particular del espacio que no estaba reflejada en el mapa base. Sin embargo, también se discuten aspectos relevantes de este tipo de IG, como por ejemplo, cómo se introducen los datos geográficos en la red y qué calidad tienen los mismos, qué formación o sensibilidad geográfica tienen los usuarios, etc. Esto plantea la necesidad de elaborar protocolos para los voluntarios y la posibilidad de formarlos en materia de IG. (Capel, 2009).

La ICA (Maps and the Internet Commission, 2012) destaca el importante papel de Internet en el proceso de difusión y uso de los mapas, que dan lugar a formas más interactivas y una mayor disponibilidad de los mismos. Añade que aún falta mucho por hacer para que este medio sea eficaz para la transmisión de la IG en forma de mapas, por lo que es una temática, investigación y discusión orientada a promover la adopción de estándares de publicación y calidad

Todos estos avances se encuentran asociados al continuo desarrollo de las TIC, a las necesidades y problemas específicos que requieren el uso de los mapas que han influido en las formas de entregar y al hecho de disponer de la IG en Internet. Esto ha supuesto, a través de los años, grandes mejoras en cuanto al volumen de IG disponible, y sobre todo mayores facilidades para acceder a la misma. “*Internet ha contribuido a difundir y popularizar los mapas hasta unos extremos antes impensables. Desde mediados de los años 1990 miles de millones de mapas están disponibles, en formatos diversos*” (Capel, 2009)

Hasta aquí se ha hecho referencia al papel que el continuo desarrollo de las TIC tuvo y tiene en la difusión, uso y acceso a la IG donde Internet ha sido y es el medio que ha influido directamente en este crecimiento; retomando las palabras de Sui & Morril (2004) ha

<sup>7</sup> Tim O'Reilly (2005) <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

<sup>8</sup> OpenStreetMap <http://www.openstreetmap.org/>

<sup>9</sup> Wikimapia <http://www.wikimapia.org/>

<sup>10</sup> Google Earth <http://earth.google.es/>

<sup>11</sup> Panoramio <http://www.panoramio.com/>

cambiado el mundo y la misma geografía. En este contexto, el ámbito educativo no ha permanecido ajeno y la posibilidad de acceder fácilmente a IG ha influido directamente en las asignaturas que abordan contenidos relacionados con esta información. “...un cambio en la forma de trabajo del profesor en el aula y la forma en que los estudiantes aprenden el espacio geográfico.” (Luque Revuelto, 2011). La disponibilidad de diversas fuentes de información, medios y herramientas tecnológicas de fácil alcance debe ser aprovechada en el ámbito educativo, ofreciendo a los alumnos una forma innovadora de informarse, conocer y aprender el espacio geográfico. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los Globos Virtuales (GV), las IDE, las fotos aéreas y de satélites, etc. son algunos ejemplos de herramientas e información que están al alcance a través de la Internet y no deben desaprovecharse, especialmente cuando nuestros alumnos “*nativos digitales*” demandan el uso de tecnología en el aula porque ellos están continuamente haciendo uso de la misma. En este punto, resulta necesario mencionar que hay situaciones y contextos donde no se utiliza la IG disponible en la web o las TIC en general, por la deficiente formación del profesorado en materia de TIC o por las condiciones desfavorables en la infraestructura tecnológica. La presencia de nuevas fuentes de información, con fácil acceso y disponibilidad no siempre pueden ser aprovechadas en el contexto del aula.

La información y las herramientas para abordar contenidos relacionados con IG, están disponibles y se puede acceder fácilmente a las mismas, pero es el ingenio, creatividad e innovación del profesorado que al otorgarle una intencionalidad educativa le dan el valor para que cumpla una función en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, información y herramientas que no fueron desarrolladas para utilizar en el aula poco a poco se fueron incorporando y difundiendo. A continuación se presentan algunos ejemplos.

En el caso concreto de los SIG, una herramienta que se desarrolló para el mundo profesional, fueron incorporándose progresivamente al contexto educativo. Se considera que en el año 1992 apareció por primera vez el término SIG unido a la educación en un artículo de Tinker (“*Mapware: Educational applications of Geographic Information Systems*”) en el que expuso la posibilidad que ofrecían para representar datos con mapas digitales en cualquier materia, utilizando los SIG (Besednjak, 2003). En 1994 la National Geographic Society realizó la 1ª Conferencia Anual de aplicaciones SIG en las escuelas (EdGIS). Este evento tuvo cierta importancia y dio lugar a nuevas investigaciones, experiencias, aplicaciones SIG, etc. Posteriormente, diversas instituciones públicas y privadas han realizado sus aportes a esta temática, como por ejemplo: National Centre for Geographic Information and Analysis (NCGIA)<sup>12</sup> y Environmental Systems Research Institute (ESRI)<sup>13</sup>.

Existe una diversidad de sitios Web que ofrecen listas de software SIG, recursos, propuestas y experiencias relacionadas con el uso de esta tecnología en los distintos niveles educativos y en particular en la secundaria. A continuación se citan algunos; el número es reducido considerando que existe un gran número de sitios web que ofrecen recursos similares y que sería muy ambicioso querer presentar una lista completa y exhaustiva, especialmente cuando la actualización e inclusión de nuevos recursos en Internet es constante:

- Portal Educativo en SIG (PESIG)

<sup>12</sup> NCGI <http://www.ncgia.ucsb.edu/education/projects/SEP/sep.php>

<sup>13</sup> ESRI <http://www.esri.com/industries/k-12/education/educators.html>

[http://www.sigte.udg.edu/pesig\\_es/index.php?page=el-proyecto](http://www.sigte.udg.edu/pesig_es/index.php?page=el-proyecto)

El portal también incluye enlaces a experiencias y propuestas pedagógicas utilizando SIG [http://www.sigte.udg.edu/pesig\\_es/index.php?page=experiencias](http://www.sigte.udg.edu/pesig_es/index.php?page=experiencias)

- Geomática Educativa: Aplicaciones geomáticas (SIG y Teledetección) libres o gratuitas [http://www.xtec.cat/~jvivanco/td/software\\_td.htm](http://www.xtec.cat/~jvivanco/td/software_td.htm)
- CartoEduca.cl Geografía, TICs y Educación <http://www.cartoeduca.cl/software-libre.html>
- GIS Education Center <http://www.ccsfgis.org/>
- GIS in Education <http://www.educationgis.com/>
- Descubre el GIS. Proyecto Terra: <http://servergis.cesga.es/website/terragis/mundo.html>
- Mapa del Mundo: Información administrativa, ciudades, lagos y ríos de todo el mundo, pudiéndose hacer búsquedas de países, de ciudades y consultar en la base de datos asociada a la moneda y a la población de cada país. <http://servergis.cesga.es/website/mundo/viewer.htm>
- Proyecto SIGTE [http://www.sigte.udg.edu/sigte\\_ca/el-sigte](http://www.sigte.udg.edu/sigte_ca/el-sigte), tiene el objetivo de divulgar los SIG en la sociedad en general, no exclusivamente para el público especializado.

Respecto a los denominados Globos Virtuales (GV) o Virtual Globes (VG), que pueden servir para múltiples acciones relacionadas con el conocimiento de lugares y con el manejo de herramientas geográficas, se encuentran algunos más conocidos que otros, como por ejemplo: Google Earth, Microsoft Virtual Earth 3D/ Bing Maps 3D<sup>14</sup>, NASA World Wind<sup>15</sup>, ESRI ArcGIS Explorer<sup>16</sup>, Leica Virtual Explorer/ERDAS TITAN<sup>17</sup>, Skyline TerraExplorer<sup>18</sup>, Marble<sup>19</sup>, etc.

Entre los GV sin duda el más utilizado es Google Earth que desde que apareció en el verano de 2005 con su primera versión beta, ha tenido una gran aceptación y una constante evolución. Google Earth es un fenómeno que ha permitido que la IG llegue a usuarios que no están familiarizados con el manejo de la misma, por su facilidad de uso y por ser un producto atractivo y espectacular (Luque Revuelto, 2011).

Desde el punto de vista técnico Google Earth permite utilizar ficheros en diferentes formatos KML y KMZ, incluir objetos espaciales en 2D y 3D. Permite superponer sobre ortofotos sobre el Modelo Digital del Terreno (MDT) y utilizar las distintas herramientas para visualización, navegación, etiquetado, etc. Entre las carencias que se encuentran en Google Earth las más mencionadas son:

- La resolución de las ortofotos presenta grandes diferencias; hay zonas que no son visibles por la baja resolución.
- Ubicación de las imágenes de manera poco precisa, detectándose en algunos casos desplazamientos significativos.

<sup>14</sup> Bing Maps 3D <http://www.microsoft.com/maps/>

<sup>15</sup> NASA World Wind <http://worldwind.arc.nasa.gov/java/>

<sup>16</sup> ESRI ArcGIS Explorer <http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html>

<sup>17</sup> ERDAS TITAN <http://www.erdas.com/products/ERDASTITANClient/Details.aspx>

<sup>18</sup> Skyline <http://www.skylinesoft.com>

<sup>19</sup> Marble <http://edu.kde.org/marble/>



- Las ortofotos no son actuales e incluso resulta difícil saber con exactitud la fecha en que fueron tomadas.
- Se observa que cierta información ha sido manipulada por razones de seguridad o intereses estratégicos; son zonas del mundo que la resolución de las ortofotos ha sido manipulada con el objetivo de que no sean perceptibles los detalles.

La utilización de los GV y en particular Google Earth en el contexto educativo es muy amplia, se encuentran en Internet diversidad de experiencias. Citamos a continuación algunos ejemplos:

- La enseñanza de la Geografía con la incorporación de nuevas tecnologías: Google Earth  
<http://www.slideshare.net/marlonint48/enseanza-de-la-geografia-con-google-earth>
- Google Earth en Ciencias Sociales  
<http://tutoriasconnet.wordpress.com/tag/google-earth>
- TIC geográfica en Educación Secundaria ¿para qué sirve Google Earth?  
<http://ticseneduacionsecundaria.blogspot.com/2008/11/para-que-nos-sirve-google-earth.html>
- Google Earth Lessons <http://gelessons.com/lessons/>
- Google Earth for Educators: 50 Exciting Ideas for the Classroom  
<http://www.associatesdegree.com/2010/03/14/google-earth-for-educators-50-exciting-ideas-for-the-classroom/>
- How to Teach With Google Earth  
[http://serc.carleton.edu/sp/library/google\\_earth/how.html](http://serc.carleton.edu/sp/library/google_earth/how.html)

En el contexto educativo, concretamente en la ESO, han surgido actividades relacionadas con el uso específico de los GV para abordar contenidos relacionados con IG. Estas actividades denominadas geointeractivas surgieron alrededor de los años 2006-2007 y son actividades de aprendizaje estructuradas que se basan en tareas de búsqueda, selección, interpretación, tratamiento y presentación de información utilizando las herramientas, servicios y datos geográficos disponibles en Internet (Revuelto, 2011). Estas actividades se denominan *Earthquest* y *Geoquest*, están inspiradas en las *Webquest*<sup>20</sup> pero adaptadas a los contenidos relacionados con el espacio geográfico y utilizando herramientas como Google Maps, Google Earth, WorldWind, etc.

*Earthquest*, se basa en Google Earth y fueron dos profesores holandeses John Demmers y Gerard Dümmer los creadores del concepto y de la primera actividad de este tipo<sup>21</sup>. En el contexto español una *Earthquest* de amplia difusión es "*La vuelta al mundo en 80 minutos*"<sup>22</sup>

El concepto y la primera actividad bajo la denominación *Geoquest* fueron realizadas por G.T. Kalsbeek del Instituto de formación del profesorado de la Universidad de Amsterdam y de J.M. Beenakker del C.M. Kan-Instituut<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> *WebQuest* <http://www.aula21.net/tercera/introduccion.htm>

<sup>21</sup> Primera *Earthquest* [http://www.gerarddummer.nl/google\\_earth/opdrachten/earthquest/](http://www.gerarddummer.nl/google_earth/opdrachten/earthquest/)

<sup>22</sup> *Earthquest* "*La vuelta al mundo en 80 minutos*" <http://www.xtec.es/~jvivanco/80minuts/80minutos.htm>

<sup>23</sup> Primer *Geoquest* <http://www.geoquest.nl/geoquest.htm>

A partir de estos conceptos de *Webquest* asociados al espacio geográfico han surgido otras variantes como las denominadas *DesertQues*, orientadas a buscar información de los desiertos del mundo: <http://science.uniserve.edu.au/school/earthquests/deserts/>

Se considera que los GV han contribuido a aumentar la conciencia pública de los datos geoespaciales y aplicaciones para acceder a la misma, más que otras tecnologías anteriores. (Nebiker et al., 2010). Sin embargo, la gran atención pública que han generado estas aplicaciones ha sido objeto de investigación con el fin de identificar las oportunidades que ofrecen a largo plazo tanto para los proveedores de IG, servicios y usuarios en general. En el informe final de junio de 2010 del proyecto EuroSDR se menciona el impacto positivo sobre la Agencias Nacionales de Cartografía (National Mapping Agencies), sobre la industria relacionada con la IG e incluso sobre la educación. Sin embargo, en las conclusiones del informe se menciona que existe una fuerte demanda orientada a aumentar la calidad de los datos y metadatos que ofrecen los VG y estandarización de los mismos para mejorar la interoperabilidad y acceso (EuroSDR-Project- Reporter, 2010<sup>24</sup>)

Respecto al uso y difusión de las IG en el contexto educativo utilizando como fuente de información las IDE, al inicio del presente trabajo de tesis en el 2008 no se encontraron referencias o experiencias de uso de las mismas en la ESO de España. Los antecedentes encontrados se relacionaban específicamente con las necesidades de disponer de especialistas para la puesta en marcha de distintas iniciativas IDE (nacionales, regionales y locales), demanda a la que dio respuesta la universidad. Se implementaron asignaturas en materia de IDE en titulaciones relacionadas con IG o se pusieron en marcha de cursos de especialización (Gonzalez, 2011)

Los antecedentes relacionados con la difusión de la IDE en el contexto del profesorado de la ESO de los que se tiene referencia son los siguientes, sin que la lista sea excluyente ya que se pueden estar realizando actividades de formación de las que no se realiza difusión y por lo tanto no se tiene conocimiento de las mismas.

- En el blog “*Geomática educativa, un espacio de acompañamiento a los materiales curriculares*”<sup>25</sup>, se encuentra una entrada el 8 de febrero de 2011 en la que hace una breve referencia a la diferencia entre geoportal (componente básico de las IDE) y servicios de cartografía en la web (Google Maps<sup>26</sup>, OpenStreetMap<sup>27</sup>, Yahoo Maps<sup>28</sup>, etc.), destacando que ambos constituyen valiosos recursos educativos que ofrecen acceso a fuentes primarias de IG.
- Desde hace varios años se imparte un curso para el profesorado de la ESO a través del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)<sup>29</sup>, un curso que si bien está orientado a la formación en materia de SIG, ha incluido a partir del 2010 una lección de introducción a las IDE.

<sup>24</sup> Virtual Globes“ Final Report June 2010

[http://www.eurosdrr.net/km\\_pub/no57/html/virtual\\_globes/workshop\\_docs/final\\_report\\_eurosdrr\\_project\\_virtual\\_globes.pdf](http://www.eurosdrr.net/km_pub/no57/html/virtual_globes/workshop_docs/final_report_eurosdrr_project_virtual_globes.pdf)

<sup>25</sup> Blog Geomática educativa <http://geocaa.blogspot.com/>

<sup>26</sup> GoogleMaps <http://maps.google.es/>

<sup>27</sup> OpenStreetMap <http://www.openstreetmap.org/>

<sup>28</sup> Yahoo Maps <http://maps.yahoo.com/>

<sup>29</sup> CESGA <https://www.cesga.es/es/cesga>



- En el año 2011 la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias entre la oferta de formación para el profesorado de la ESO ofreció el curso: *El Sistema de Información Territorial de Canarias como recurso didáctico en la escuela*, un curso de 30 horas bajo la modalidad educativa e-learning que incluía entre los contenidos una lección sobre Introducción a las IDE. Catálogo de servicios y visor de IDE Canarias. Este curso no se ha incluido en el catálogo de oferta formativa de teleformación para el 2012. Se hace referencia a las IDE como un SIT lo que puede llevar a interpretación equivocadas, ya que no son lo mismo.
- La Conselleria d'Educació, Cultura i Universitats del Govern de les Illes Balears ofrece entre su materiales de formación el documento que lleva el título "*Recursos geogràfics a Internet: la cartografia de les Illes Balears al teu abast. SIG i IDE al currículum*", los materiales desarrollados en el 2010 se encuentran disponibles en formato pdf. para descargar<sup>30</sup>

Se ha presentado algunos ejemplos de herramientas disponibles en Internet para utilizar en el aula para abordar los contenidos relacionados con IG, así como actividades que han surgido en base a estas herramientas. Sin lugar a dudas, la posibilidad de utilizar y acceder fácilmente a IG y herramientas que permitan su tratamiento ha ampliado las posibilidades para que el profesorado ponga en práctica nuevas estrategias y metodologías de aprendizaje que den respuesta a las necesidad de formación de sus alumnos inmersos en el contexto de la Sociedad de la Información y el Conocimiento que demanda el desarrollo de competencias en materia de TIC.

### 1.3. Hipótesis

Basándonos en las consideraciones anteriores, se plantea la siguiente hipótesis de investigación:

*Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son un recurso educativo TIC innovador susceptible de ser utilizado para impartir contenidos relacionados con Información Geográfica en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).*

### 1.4. Objetivos

Puesto que esta tesis pone en relación tres términos (IDE, TIC, ESO) que no han sido previamente relacionados y es necesario tanto contextualizar y armonizar terminologías, como analizar y evaluar las oportunidades de uso de las herramientas IDE y evaluar las posibilidades reales de utilización en el entorno educativo de la Educación Secundaria, se plantean tres objetivos generales, cada uno de ellos dirigido a uno de los aspectos básicos sobre los que se construye el razonamiento. Estos objetivos generales se alcanzarán a través del logro de una serie de objetivos específicos que definen la secuencia lógica del proceso de investigación.

<sup>30</sup> <http://weib.caib.es/Formacio/distancia/Material/carto/carto11.pdf>

### 1.4.1. Objetivos generales

Los objetivos generales se encuentran asociados a las tres partes en las que se ha estructurado la tesis:

1. Definir el marco conceptual y describir contexto de aplicación de la tesis: Educación Secundaria Obligatoria (ESO)
2. Analizar y evaluar las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para impartir contenidos relacionados con Información Geográfica en la ESO.
3. Plantear estrategias de formación y difusión de las IDE para el profesorado de la ESO.

### 1.4.2. Objetivos específicos

**Para alcanzar el objetivo general 1**, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- 1.1. Definir los términos que constituyen la hipótesis: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) y recurso educativo TIC (RE-TIC) con el fin de establecer un lenguaje común tomando en cuenta la variedad de definiciones que se encuentran disponibles.
- 1.2. Describir el contexto de aplicación de la investigación en el marco del Sistema Educativo Español: Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

**Para alcanzar el objetivo general 2**, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- 2.1. Analizar las concomitancias existentes entre los conceptos IDE y TIC, con el fin de identificar si a las IDE se le pueden aplicar las características propias de los TIC.
- 2.2. Identificar las asignaturas de la ESO en las que se abordan contenidos relacionados directa o indirectamente con IG
- 2.3. Analizar los objetivos de aprendizaje de las asignaturas y especificar cómo se podría contribuir al logro de los mismos utilizando las IDE como un RE-TIC.
- 2.4. Analizar los contenidos básicos comunes o enseñanzas mínimas de las asignaturas objeto de interés y seleccionar aquellos susceptible de ser abordados utilizando las IDE como un RE-TIC.
- 2.5. Describir aplicaciones y recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados.
- 2.6. Valorar el uso de la IDE como un RE-TIC para contribuir al desarrollo de la competencia digital.

**Para alcanzar el objetivo general 3**, se plantean dos estrategias de formación y difusión de las IDE para el profesorado de la ESO:

- ♦ Estrategia N°1: Formación e-learning para el profesorado de la ESO.
- ♦ Estrategia N°2: Actividad de formación y difusión en Institutos de Educación Secundaria (IES).

**Para programar la estrategia 1**, se realizó previamente un estudio para determinar qué Modelo de Diseño Instruccional era el más adecuado para realizar los cursos de formación e-learning para el profesorado de la ESO, llegándose a la conclusión de que el Modelo ADDIE (acrónimo tomado de las primeras letras del proceso de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) se ajustaba a las necesidades de la investigación. Con

esta premisa, se definen cinco objetivos específicos asociados a esta estrategia (3.1 a 3.5) que garantizan cumplir con las cinco fases del modelo elegido. Estos objetivos son:

- 3.1. Para completar la Fase de Análisis, se plantea el siguiente objetivo específico: Describir el contexto de aplicación, la ESO, y recursos educativos que se utilizan en las asignaturas objeto de interés con el fin de utilizar la información como referencia para plantear la estrategia de formación.  
Observación: la primera parte del objetivo 3.1 se alcanza con el objetivo específico 1.2 se incluye en este apartado a los efectos de destacar que en la fase de análisis es necesaria esta descripción del contexto de aplicación.
- 3.2. El objetivo específico para la Fase de Diseño es el siguiente:  
Diseñar la estructura y definir las pautas de producción de los contenidos para la estrategia de formación definida: cursos e-learning.
- 3.3. Para la Fase de Desarrollo, se plantean dos objetivos específicos:  
Desarrollar los contenidos teórico-prácticos de los cursos e-learning  
Desarrollar los instrumentos de evaluación (cuestionarios) para implementar en los cursos e-learning y obtener la valoración de los profesores.
- 3.4. Completar la Fase de Implementación, comprende el siguiente objetivo específico:  
Implementar e impartir los cursos en el Sistema de Gestión del Aprendizaje o Learning Management System (LMS) MOODLE.
- 3.5. Para la última fase del Modelo ADDIE, la Fase de Evaluación se ha definido el siguiente objetivo específico: Analizar y evaluar los resultados obtenidos en la impartición de los cursos

**Para programar la estrategia 2**, que comprende el desarrollo de una actividad de formación y difusión en IES, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- 3.6. Implementar la actividad de formación y difusión en los IES contactados
- 3.7. Analizar y evaluar los resultados.

## 1.5. Metodología

Los objetivos generales se alcanzarán mediante una secuencia de acciones asociadas a cada uno de los objetivos específicos planteados:

**Para la alcanzar el objetivo general 1:** *Definir el marco conceptual y describir el contexto de aplicación de la tesis*, se aplicará la siguiente secuencia de acciones asociada a sus objetivos específicos.

Para alcanzar el objetivo específico 1.1: *Definir los términos que constituyen la hipótesis*, se realizará:

- ❖ Revisión de distintas de fuentes bibliográficas, en formato analógico y digital.
- ❖ Utilización de herramientas terminológicas o de control de vocabulario científico-técnico del campo educativo: Tesoros y Glosarios.

El objetivo específico 1.2: Describir el contexto de aplicación de la investigación, se alcanzará mediante:

- ❖ Revisión de la Legislación educativa de España, en particular la relacionada con el nivel educativo objeto de interés de esta tesis: la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Previamente se ubicará este nivel educativo en el contexto del Sistema Educativo Español.

**Para alcanzar el objetivo general 2:** *Analizar y evaluar las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC*, se plantea la siguiente secuencia de acciones asociadas a sus objetivos específicos:

El objetivo específico 2.1: *Analizar las concomitancias existentes entre los conceptos IDE y TIC*, se alcanzará mediante:

- ❖ Revisión de distintas fuentes bibliográficas, con el fin de especificar las características de las TIC definidas por distintos autores y contextos.
- ❖ Identificación de las características TIC en las distintas iniciativas IDE a través de ejemplos concretos que permitan confirmar la pertenencia de las mismas al entorno TIC.

Para alcanzar los siguientes objetivos específicos 2.2, 2.3 y 2.4:

- *Identificar las asignaturas de la ESO en las que se abordan contenidos relacionados directa o indirectamente con IG*
- *Analizar los objetivos de aprendizaje de las asignaturas y especificar cómo se podría contribuir al logro de los mismos utilizando las IDE como un RE-TIC.*
- *Analizar los contenidos básicos comunes o enseñanzas mínimas de las asignaturas objeto de interés y seleccionar aquellos susceptible de ser abordados utilizando las IDE como un RE-TIC.*

Se realizarán acciones relacionadas, de acuerdo al Real Decreto 1613/2006, de 29 de diciembre de 2006, que consisten en:

- ❖ Un estudio de los contenidos de aprendizaje de las asignaturas de la ESO para identificar aquellas que abordan contenidos relacionados directa o indirectamente con IG.
- ❖ El análisis de los objetivos de aprendizaje de las asignaturas objeto de interés y a partir del estudio de los contenidos de aprendizaje, realizar una selección de los mismos de acuerdo a las posibilidades que ofrecen para ser abordados utilizando las IDE como un RE-TIC.

El objetivo 2.5 *Describir aplicaciones y recursos concretos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados*, se alcanzará por medio de:

- ❖ Revisión de las enseñanzas mínimas de la ESO (Real Decreto 1613/2006)
- ❖ Revisión de los geoportales de las distintas iniciativas IDE de España, con el fin de identificar la información geográfica y temática disponible, herramientas de visualización, de medida, de comparación, etc.
- ❖ Complementar la información obtenida en las tareas previamente citadas para presentar ejemplos concretos de aplicaciones y recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados.

Para el objetivo 2.6 *Valorar el uso de la IDE como un RE-TIC para contribuir al desarrollo de la competencia digital*, se plantean las siguientes acciones:

- ❖ Revisión de las competencias claves de la recomendación europea adoptadas por sistema educativo español con la denominación de competencias básicas.
- ❖ Caracterización de la competencia digital
- ❖ Identificar las posibilidades que ofrecen las IDE como RE-TIC para desarrollar la competencia digital.

**Para alcanzar el objetivo general 3,** *Plantear estrategias de formación y difusión de las IDE para el profesorado de la ESO*, se plantean una serie de acciones asociadas a cada una de las estrategias definidas y a los objetivos específicos asociados a las mismas.

♦ **Estrategia N°1:** Formación e-learning para el profesorado de la ESO

Para la puesta en práctica de esta estrategia, la secuencia de acciones se asocia a los objetivos específicos (3.1 a 3.5) que se han definido para cada fase el Modelo ADDIE.

- 3.1. Para la Fase de Análisis, que pretende describir el contexto de aplicación y los recursos que se utilizan en dicho contexto, se ha planteado la siguiente secuencia de acciones:
  - ❖ Revisión de los libros de textos de las asignaturas objeto de interés, uno de los recursos educativos utilizados más frecuentemente en el aula.
  - ❖ Identificación en los libros de textos ejemplos de actividades en los que se utiliza IG y que se pueden ampliar o complementar utilizando la información disponible en las IDE.
  - ❖ Recopilación de sitios Web que pueden utilizarse en las asignaturas objeto de interés.
  - ❖ Descripción de las características que presentan los recursos educativos que ofrecen los sitios web (estructura, actividades, aplicaciones, etc.)
  - ❖ Establecimiento de contacto con profesores de Institutos de Educación Secundaria.
  - ❖ Organización de reuniones con los profesores para obtener información sobre su conocimiento de las IDE y otras herramientas TIC.
  - ❖ Ofrecer información al profesorado en materia de IDE.
- 3.2. En la Fase de Diseño, que se orienta a definir las estructura y pautas de producción de los cursos, las acciones son las siguientes:
  - ❖ Definición de la estructura de los cursos e-learning, tomando como referencia la información obtenida en la fase de análisis.
  - ❖ Selección, organización y distribución de los contenidos para cada curso, tomando como referencia el análisis realizado en los objetivos específicos 2.3., 2.4. y 2.5.
  - ❖ Definición de la imagen visual de los cursos.
  - ❖ Definición de las pautas de producción y selección de las herramientas para desarrollar contenidos multimedia.
  - ❖ Desarrollo, evaluación y validación de un DEMO que responda a las pautas establecidas previamente (contenidos e imagen visual)

- 3.3. Para la Fase de Desarrollo que comprende dos partes, la primera orientada al desarrollo de contenidos teórico-prácticos y la segunda al desarrollo de instrumentos de evaluación, las acciones a realizar son las siguientes:
- ❖ Definición de un esquema general de la lección y propuestas didácticas a desarrollar para los cursos.
  - ❖ Producción de los contenidos teórico-prácticos considerando las pautas definidas en la Fase de Diseño.
  - ❖ Desarrollo del guión instruccional a partir de la demo validada en la Fase de Diseño.
  - ❖ Revisión, corrección y validación del guión instruccional
  - ❖ Proceso de diseño gráfico en base al guión instruccional.
  - ❖ Revisión, corrección y validación del diseño gráfico.
  - ❖ Preparación de la lección y propuestas didácticas desarrolladas en paquetes de contenidos SCORM para implementar en el LMS MOODLE.
  - ❖ Desarrollo una versión inicial de los cuestionarios
  - ❖ Aplicación de los cuestionarios a un grupo piloto.
  - ❖ Revisión de expertos de una segunda versión de los cuestionarios.
  - ❖ Revisión de los resultados de la prueba piloto y de la revisión de expertos para obtener la versión final de los cuestionarios.
- 3.4. En la Fase de Implementación, donde se realizará la implementación e impartición de los cursos las acciones serán las siguientes:
- ❖ Implementación de los cursos en el LMS MOODLE.
  - ❖ Implementación de los cuestionarios en un Sistema de Gestión de Bases de Datos para recoger las respuestas.
  - ❖ Difusión de los cursos a través de distintos medios.
  - ❖ Impartición los cursos
  - ❖ Aplicación de los cuestionarios durante la impartición de los cursos.
- 3.5. Para la Fase de Evaluación, las acciones se orientarán a evaluar los resultados de la impartición de los cursos y los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de evaluación (cuestionarios):
- ❖ Evaluación del nivel de participación en cada curso.
  - ❖ Descripción de los principales resultados obtenidos.
  - ❖ Análisis de los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicados.
- ♦ **Estrategia N° 2:** Actividad de formación y difusión en Institutos de Educación Secundaria (IES).

Para la puesta en práctica de la estrategia N° 2, se han definido las siguientes acciones cuyos resultados servirán para complementar los obtenidos en la estrategia N°1.

- ❖ Establecer contacto con IES, con profesores interesados en el uso de las TIC en el aula.
- ❖ Realizar un encuentro presencial con los profesores interesados y desarrollar una actividad para que conozcan las potencialidades de las IDE como RE-TIC

presentando ejemplos concretos para abordar contenidos de sus asignaturas que tienen relación directa o indirecta con IG.

- ❖ Aplicación de un cuestionario para obtener la opinión del profesorado y analizar las respuestas para extraer conclusiones.

Una vez detallada la secuencia metodológica definida para desarrollar la tesis, se considera necesario hacer una breve referencia teórica a la metodología seleccionada para poner en práctica la estrategia N°1: Formación e-learning para el profesorado de la ESO; el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE. Esta referencia teórica pretende aportar una descripción de las características generales del modelo y justificar la elección del mismo.

Para describir el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE, resulta necesario definir previamente dos expresiones “Diseño Instruccional” y “Modelo de Diseño Instruccional” que forman parte de este modelo.

La expresión “*Diseño Instruccional*”(DI) o “*Instructional Design*”, fue utilizada en la década de 1960 por Robert Gagné, una figura central en la fusión de la psicología instruccional con el campo de la tecnología educativa (Richey, 1996). En sus orígenes en 1962 la atención del DI estaba orientada a los centros de formación militar<sup>31</sup>, pero con el tiempo se ha aplicado a distintos ámbitos, considerando que los planteamientos teóricos de Gagné cubren todos los aspectos del aprendizaje<sup>32</sup>. A pesar del que el concepto de DI ha evolucionado con los años, sigue anclado en las teorías de la instrucción programada, propuestas por Pressey a finales de la década del 20 y desarrolladas posteriormente por Skinner (Chiappe-Laverde, 2008). Sin embargo, los cambios y avances producidos en el concepto de DI<sup>33</sup> indican que “... *hay un lugar para cada teoría dentro de esa práctica del diseño instruccional*” (Mergel, 1998). Por lo tanto, existen muchas definiciones de DI y en todas subyace una teoría del aprendizaje.

Se define DI como el proceso que genera especificaciones instruccionales a partir de las teorías de aprendizaje para asegurar que se alcanzarán los objetivos planteados. En el DI se hace un análisis de las necesidades y objetivos a cumplir y posteriormente se diseña e implementa un mecanismo que permita alcanzar esos objetivos. Este enfoque y proceso sistemático, considera críticas para el éxito del aprendizaje a todas las partes implicadas en el mismo: profesores, estudiantes, materiales y ambiente de aprendizaje (Carey, 2001). De esta manera, este proceso involucra el desarrollo de materiales y actividades, y posteriormente la correspondiente evaluación (Siemens, 2002) Se puede concretar que, en general, el DI permite crear especificaciones detalladas para el diseño, desarrollo, implementación, evaluación de recursos que faciliten el aprendizaje, cualquiera que sea su nivel de complejidad.

Asociado al DI se encuentran los *Modelos de Diseño Instruccional*, que por lo general describen un procedimiento paso a paso para el diseño de la enseñanza (Rogers, 2002). Hay muchos modelos de DI, algunos más conocidos que otros. Entre los modelos de DI más conocidos se encuentran: ADDIE<sup>34</sup>, Dick y Carey<sup>35</sup>, ASSURE (Benitez, 2010), CDT- Component Display Theory (Merrel, 1983) y Teoría de Elaboración de Reigeluth<sup>36</sup>

<sup>31</sup> Military <http://tip.psychology.org/military.html>

<sup>32</sup> Conditions of learning (R. Gagne). <http://www.gwu.edu/~tip/gagne.html>

<sup>33</sup> A History of Instructional System Design [http://www.nwlink.com/~donclark/history\\_isd/isdhistory.html](http://www.nwlink.com/~donclark/history_isd/isdhistory.html)

<sup>34</sup> ADDIE Model <http://www.learning-theories.com/addie-model.html>

Tras la revisión de los modelos más conocidos, se ha seleccionado el modelo ADDIE considerando su carácter genérico y su esquema de retroalimentación continua o formativa, mientras se produce la creación de materiales, lo cual ofrece una gran flexibilidad para realizar ajustes durante el proceso de acuerdo a necesidades e intereses específicos (Gonzalez, 2008). Este modelo comprende cinco fases y la primera letra de cada una ellas dan lugar a su acrónimo: **A**nálisis, **D**iseño, **D**esarrollo, **I**mplantación y **E**valuación.

El modelo ADDIE al igual que el DI, surgió a finales de la década de los sesenta en el contexto de las Fuerzas Armadas de EE.UU y ha evolucionado constituyéndose en un “*modelo multipropósito*”, con un esquema genérico aplicado al desarrollo de distintos tipos de proyectos. Según Laverde (2008), ADDIE es “*Un proyecto en el cual se analiza primero, para después diseñar sobre el resultado del análisis y posteriormente producir ese diseño, ponerlo en funcionamiento y luego evaluar la experiencia, suena a un proceso que tiene lógica y sentido*”.



**Figura 1.1 Fases del Modelo ADDIE**

Fuente: imagen retomada de Molena (2003)

## 1.6. Estructura de la tesis

La tesis consta de cinco capítulos, un apartado con la bibliografía y seis anexos.

- El capítulo 1 que corresponde a la Introducción plantea: la justificación de la investigación y el interés de la misma, el estado de la cuestión, la hipótesis, objetivos, metodología y estructura de la tesis.
- En el capítulo 2 se presenta el Marco Conceptual, en el que se definen los términos que constituyen la hipótesis de la tesis con el objetivo de evitar interpretaciones equívocas de los mismos y llegar a un lenguaje común. Se define IDE, recurso educativo y TIC. Se llega a una definición de recurso educativo TIC y por último se

<sup>35</sup> Descripción de las fases: Modelo de Dick, Carey & Carey  
[http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos\\_diseño\\_instruccional/z5.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos_diseño_instruccional/z5.htm)

<sup>36</sup> Reigeluth's Elaboration Theory for Instructional Design (1983)  
[http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/id/elaboration\\_theory.html](http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/id/elaboration_theory.html)



describe el contexto de aplicación de la tesis: la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

- El capítulo 3 se centra en la IDE como un recurso educativo TIC en la ESO. En primer lugar, se establece la relación entre IDE y TIC y se confirma que la IDE puede ser un recurso educativo TIC si se utiliza con una intencionalidad educativa. En segundo lugar, se realiza un análisis y evaluación de las asignaturas de la ESO relacionadas con IG desde el punto de vista de los objetivos y contenidos de aprendizaje y se presentan ejemplos concretos para abordar dichos contenidos utilizando la información que ofrecen las distintas iniciativas IDE de España. En tercer lugar, se hace referencia a las contribuciones de las IDE en el desarrollo de la competencia digital desde el punto de vista de los conocimientos, habilidades y actitudes que involucra dicha competencia.
- En el capítulo 4 se presentan las Estrategias de formación y difusión de las IDE orientadas al profesorado de la ESO: 1) Formación e-learning para el profesorado de la ESO y 2) Actividades en Institutos de Educación Secundaria. A través de la puesta en práctica de estas dos estrategias se obtiene la valoración del profesorado sobre las IDE y las posibilidades que ofrecen las mismas para abordar los contenidos de sus asignaturas.
- El capítulo 5 corresponde a las Conclusiones y las Futuras Líneas de Investigación.
- Finalmente se presentan la bibliografía y los anexos que complementan aspectos y procedimientos desarrollados en los distintos capítulos.



## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Introducción

*Precisamente porque los términos pueden ser equívocos, característica exclusiva de los vocablos por la naturaleza convencional del lenguaje, es necesario definir los términos que constituyen la hipótesis (López-Barajas Zayas, 1994).*

En este capítulo, en primer lugar se definen los términos que constituyen la hipótesis de la tesis: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) y recurso educativo TIC. En segundo lugar, se describe el contexto educativo de aplicación: la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

### 2.2. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)

En capítulo 1 en la justificación se hace referencia a la necesidad de la sociedad, instituciones y organizaciones gubernamentales de disponer de IG como soporte para la toma de decisiones. En este contexto, considerando la importancia que la IG tiene para la toma de decisiones sobre el territorio, se han planteado iniciativas como la puesta en marcha de las IDE que han sido elevadas al rango de Directiva Europea (INSPIRE), lo cual indica la importancia de estas iniciativas.

Considerando la importancia de la IG y de las iniciativas IDE, la interrogante es ¿qué son las IDE? Para responder la misma y llegar a una definición, resulta necesario hacer referencia previamente a los conceptos de IG y Sistemas de Información Geográfica (SIG), que representan la base para su comprensión y contextualización. Sin embargo, consideramos necesario dar aquí una definición sucinta de IDE para que sirva de marco de referencia a dichos conceptos.

Citando las definiciones de IDE, disponibles en el portal de la IDE de España (IDEE) y otros portales, se denomina IDE al conjunto de tecnologías informáticas dedicadas a gestionar la IG producida por instituciones y organismos oficiales a través de Internet cumpliendo una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, especificaciones, protocolos, etc.).

#### 2.2.1. La Información Geográfica (IG)

Considerando que el término “*información geográfica*” en algunos casos se utiliza como sinónimo de “*información espacial*” o “*datos geográficos*”, se presentan a continuación distintas definiciones enmarcadas en normativas nacionales e internacionales para evidenciar las diferencias que existen en la utilización de este término.

Aunque la diferencia entre el concepto “dato” y el concepto “información” es clara, la literatura sobre IG en el marco de las IDE no lo es tanto. Puede afirmarse que “dato” (RAE) “*es un antecedente para llegar al conocimiento exacto de algo*” y que llevado al campo informático en que la IDE se desarrolla, es “*un fragmento de información codificada, que está listo para ser interpretado o procesado*” (por una máquina o por un humano). El dato carece de significado hasta que no es interpretado, tras lo cual, el dato pasa a ser parte del flujo de información que le corresponde. En particular, los ordenadores almacenan y manipulan datos, pero no pueden interpretarlos<sup>37</sup>.

En la literatura oficial relacionada con las IDE esta idea no está clara y conduce a equívocos. Por ejemplo, en el Informe UNE – CR 13436 enero 2000 de AENOR se definen datos e información geográfica, y la diferencia se encuentra en la ubicación de la información:

- *Datos geográficos: Tipo de información que concierne a fenómenos directa o indirectamente asociados con una ubicación relativa tratable por un ordenador.*
- *Información Geográfica: información que concierne a fenómenos directa o indirectamente asociados con una ubicación relativa a la tierra.*

En la Directiva Europea INSPIRE el concepto de “información geográfica” es reemplazado por “información espacial”. Si bien, en la Directiva no se define “información espacial” en el artículo 3 se indica que se entenderá por datos espaciales “... cualquier dato que, de forma directa o indirecta, hagan referencia a una localización o zona geográfica específica”

En la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de la información geográfica en España se utiliza el término información geográfica como sinónimo de datos geográficos y se define este último como “Cualesquiera datos que, de forma directa o indirecta, hagan referencia a una localización o zona geográfica específica” (BOE, 2010)

La sinonimia entre los términos “información geográfica” y “datos espaciales” en la Ley 14/2010 queda reflejada en distintos apartados, como por ejemplo en uno de los párrafos del Preámbulo dice: “La Infraestructura de Información Geográfica de España, o Infraestructura de Datos Espaciales de España, deberá asegurar el acceso...” (BOE, 2010)

Finalmente, la *Association for Geographic Information* define información geográfica como “Información sobre objetos o fenómenos que están asociados con una localización respecto a la superficie de la Tierra.”. Esa definición parece sintetizar y aunar las anteriores por lo que en el contexto de esta tesis, será la definición que se tome como referencia.

### 2.2.2. Gestión de la IG: los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

La complejidad de formas, atributos y descriptores de la IG (Gervais, 2004) involucra a distintos tipos de datos que para su procesamiento requieren el desarrollo de sistemas informáticos especializados: bases de datos para almacenar la información, sistemas de consultas de esas bases y de visualización de resultados. Estos son los denominados Sistemas de Información Geográfica (SIG), que surgieron en respuesta a la necesidad de disponer de una tecnología que permite gestionar y analizar la IG. (Llopis, 2008)

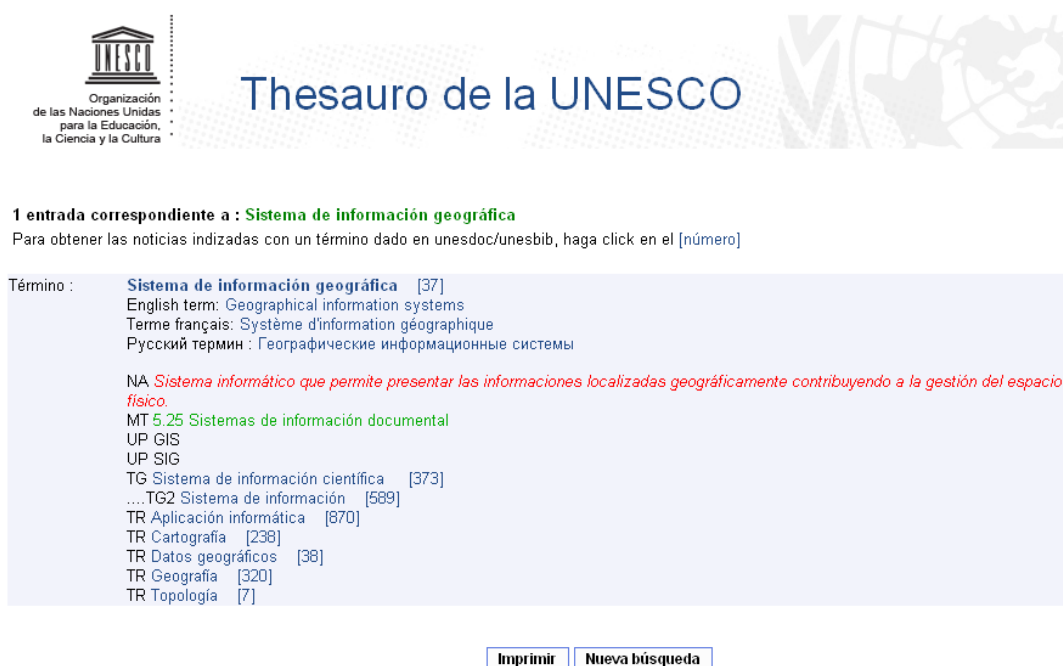
<sup>37</sup> <http://platea.pntic.mec.es/~lgonzale/tic/calculo/C%F3digos%20binarios.pdf>

Se puede encontrar una gran variedad de definiciones de SIG, algunas de las cuales ponen el acento en tratarlos como base de datos, mientras que otras lo hacen enfatizando en sus funciones o en la importancia que posee esta herramienta como sistema de apoyo para la toma de decisiones relacionadas con el espacio geográfico. Todas las definiciones “*tienen como punto central el hecho de trabajar con datos georreferenciados, con información geográfica*”. (Gutiérrez Puebla et al., 1994)

Geographic Information System (GIS) o Sistema de Información Geográfico (SIG) se define como un sistema informático capaz de reunir, guardar, manipular, y visualizar geográficamente información georeferenciada<sup>38</sup>

Para el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) de los Estados Unidos un SIG es “*un sistema de hardware, software y procedimientos diseñado para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión*”. (NCGIA, 1991)

En el Tesauro UNESCO se define SIG como: “*Sistema informático que permite presentar las informaciones localizadas geográficamente contribuyendo a la gestión del espacio físico*” (Tesauro UNESCO, 2010). El sinónimo o término muy cercano al descriptor identificado con el símbolo UP es GIS y SIG, entre los términos relacionados se encuentran: Aplicación informática, Cartografía, Datos Geográficos, etc.



The screenshot shows the UNESCO Thesaurus interface. At the top left is the UNESCO logo with the text 'Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura'. To the right is the title 'Thesaurus de la UNESCO'. Below this, it states '1 entrada correspondiente a : Sistema de información geográfica'. A note says 'Para obtener las noticias indizadas con un término dado en unesdoc/unesbib, haga click en el [número]'. The main entry for 'Sistema de información geográfica' [37] is shown with its English, French, and Russian terms. Below this, a list of related terms is provided: NA Sistema informático que permite presentar las informaciones localizadas geográficamente contribuyendo a la gestión del espacio físico; MT 5.25 Sistemas de información documental; UP GIS; UP SIG; TG Sistema de información científica [373]; ...TG2 Sistema de información [589]; TR Aplicación informática [870]; TR Cartografía [238]; TR Datos geográficos [38]; TR Geografía [320]; TR Topología [7]. At the bottom are buttons for 'Imprimir' and 'Nueva búsqueda'.

**Figura 2.1 Tesauro UNESCO: definición de SIG**

Fuente: <http://databases.unesco.org/thessp/>

El resultado de la aplicación de estos sistemas informáticos, según el The SDI Cookbook (2004, p.14) se caracteriza por:

- Un importante número de actores involucrados en recoger y distribuir los datos.
- Proliferación de las aplicaciones IG, tipos de productos y formatos

<sup>38</sup> <http://www.usgs.gov/research/SIG/tile.html>

- Duplicación de datos existentes como consecuencia de las dificultades de acceso a los mismos
- Dificultades para intercambiar y usar los datos que provienen de diferentes Organizaciones

Si bien los SIG posibilitaron una democratización de la IG, presentaban el problema clave de la falta de interoperabilidad de la IG producida por las nuevas tecnologías (The SDI Cookbook, 2004, p.15) sin citar el problema de la actualización de los datos almacenados localmente. En este contexto, ante una limitación de los SIG para tratar con formatos de archivo heterogéneos y una necesidad de intercambiar la IG entre organizaciones y ponerla a disposición de la sociedad surgen las IDE.

### 2.2.3. Acceso ubicuo e interoperabilidad de la IG: Las IDE

Desde la Orden Ejecutiva (EO-12906) del Presidente Bill Clinton de USA (1994)<sup>39</sup> se evidenciaron los problemas derivados de la carencia de interoperabilidad de datos y sistemas, y las carencias que los SIG presentan como sistemas informáticos insuficientes ante una cuestión que ha adquirido relevancia: el acceso ubicuo a la IG más actualizada.

Existe una demanda de IG para ser utilizada en distintos ámbitos (medio ambiente, seguridad, transporte, servicios, etc.), que debe ser de la mayor calidad y actualidad posible, de fácil acceso y que se pueda integrar con otra información proveniente de otro lugar, etc. (GINIE, 2004). En respuesta a esa demanda y necesidad concreta, las IDE representan la tecnología, los estándares y los acuerdos necesarios que permiten el acceso e intercambio de la IG.

El concepto de IDE se puede definir de diversas maneras, y el significado del mismo varía según el país o situación a la que hace referencia. A esta falta de uniformidad conceptual, se suma el carácter dinámico del concepto de IDE que evoluciona a lo largo de los años y no es fácil identificar una definición exacta (Grus et al., 2007).

El Recetario IDE (traducción del documento SDI CookBook, V.2, 2004), intenta dar una explicación más concisa del concepto de IDE y afirma que es una “plataforma” en Internet que:

- a. *Incluye datos y atributos geográficos,*
- b. *Aporta documentación suficiente sobre esos datos (metadatos),*
- c. *Dispone de un medio para localizar, visualizar y valorar los datos (catálogos)*
- d. *Dispone de algún método para acceder a los datos geográficos localizados.*
- e. *Proporciona servicios para utilizar aplicaciones con los datos.*
- f. *Exige la existencia de acuerdos organizativos necesarios para coordinarla y administrarla a escala regional, nacional y transnacional*

En la Directiva Europea INSPIRE, por la que se establece una IDE en la Comunidad Europea (2007), se expresa en el Capítulo I (Disposiciones Generales) Artículo 3: A efectos de la presente Directiva se entenderá por: “*infraestructura de información espacial: metadatos, conjuntos de datos espaciales y los servicios de datos espaciales; los servicios y tecnologías de red; los acuerdos sobre*

<sup>39</sup> Executive Order 12906: Coordinating Geographic Data Access (1994)  
<http://govinfo.library.unt.edu/npr/library/direct/orders/20fa.html>

*puesta en común, acceso y utilización; y los mecanismos, procesos y procedimientos de coordinación y seguimiento establecidos, gestionados o puestos a disposición de conformidad con lo dispuesto en la presente Directiva”*

Así mismo se detallan los componentes que constituirán la misma, delimitando su alcance, así como la correspondiente definición de cada uno de ellos:

- a) Conjunto de datos espaciales: recopilación identificable de datos espaciales.
- b) Metadatos: comprende la información que describe los conjuntos y servicios de datos espaciales, permitiendo su localizarlos, inventarlos y utilizarlos.
- c) Servicios de datos espaciales: son las operaciones que pueden realizarse a través de aplicaciones informáticas, sobre los datos espaciales.
- d) Servicios y tecnologías de red: servicios y aplicaciones tecnológicas que permiten acceder a los datos espaciales.
- e) Acuerdos institucionales para la puesta en común, acceso y utilización de los datos espaciales.
- f) Mecanismos y procedimientos de coordinación y seguimiento.

En síntesis, una infraestructura basada en la interoperabilidad de los sistemas, datos y servicios que en Europa está liderando INSPIRE (CE 2007), mientras que el Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI)<sup>40</sup> es la que proporciona la plataforma para compartir experiencias de implementación de iniciativas IDE en el resto del mundo (Craglia, et al., 2012)

En la Ley 14/2010, de 5 de Julio de 2010, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España y por la que se transpone la Directiva Europea 20007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se define IDE como “... *una estructura virtual en red integrada por datos geográficos, y por lo tanto georreferenciados, y servicios interoperables de información geográfica distribuidos en diferentes sistemas de información bajo la responsabilidad y gestión de distintas instancias, del sector público o privado, que es accesible vía Internet con un mínimo de protocolos y especificaciones normalizadas, que se establecen con la finalidad de facilitar el acceso a todos esos datos y, lo que es más importante, de posibilitar el acceso encadenado a los servicios interoperables basados en la información geográfica, de forma integrada, para conseguir una información más completa y útil que cuando se maneja separadamente la de cada agente.*” (BOE, 2010)

Similar a la definición de Rajabifard (2003), aunque más concreta, es la que se encuentra en el Geoportal de la Infraestructura de Datos Espacial de España (IDEE <http://www.idee.es>), donde se define una IDE como un sistema informático integrado por un conjunto de recursos que permiten gestionar la IG disponible en Internet. Destacando que el acceso a dicha información está sujeto al cumplimiento de una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, especificaciones, protocolos, interfaces,...) y requiere de acuerdos entre los productores, integradores y usuarios de datos espaciales de la escala territorial en la que se establece (nacional, regional o local)

La diversidad de definiciones que se encuentran de IDE se caracterizan por orientarse, de forma homogénea, hacia un espíritu colaborativo, para fomentar la interoperabilidad de datos y sistemas y construirse en base a los mismos componentes, aunque se afirma (Gro-

<sup>40</sup> Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI) <http://www.gsdi.org/>

ot, 2000) que el concepto de IDE va más allá de sus componentes, de la forma en que éstos deben combinarse, integrarse y coordinarse, lo cual resulta fundamental para proporcionar IG consistente a los usuarios. Creemos que la definición de que una IDE, es una iniciativa (relacionada con datos geográficos y geoservicios) en la que cooperan unos con otros y utilizan la tecnología adecuada para satisfacer sus necesidades y la de los usuarios (Rajabifard et al, 2003) es sencilla y completa.

#### **2.2.4. Principales componentes tecnológicos de las IDE.**

El acceso ubicuo a la IG debe hacerse por medio de algún sistema. Internet, por su flexibilidad, es el soporte de la IDE (Capdevilla, 2004) y, por su naturaleza, permite una arquitectura organizada de forma distribuida (CCE, 2009) que debe garantizar el acceso del público a la información geográfica través de los servicios que ofrece. Estos servicios están fundamentados el concepto de interoperabilidad de la IG propuesto por el Open Geospatial Consortium (OGC)<sup>41</sup>. Esta es la condición mediante la cual, sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos y datos.

Los servicios más importantes de la IDE, son el Servicio de Mapas en Web, el Servicio de Objetos Geográficos en Web (también llamado Servicio de Fenómenos), el Servicio de Nomenclátor y el Servicio de Catálogo. Todos ellos especificados por el OGC.

##### **1) Servicio de Mapas en Web (WMS):**

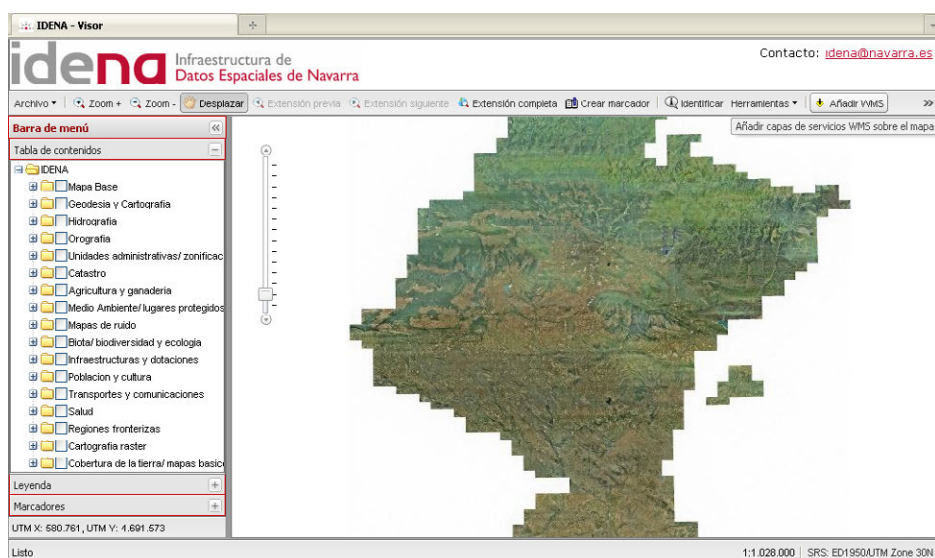
- Permite la visualización a través de la Web de cartografía generada a partir de una o varias fuentes (fichero de datos de un SIG, un mapa digital, una ortofoto, una imagen de satélite, etc.), almacenadas en diferentes formatos, con diferentes sistemas de referencia y coordenadas y situados en diferentes servidores.
- Organiza la cartografía que se visualiza en una o más capas que pueden hacerse transparente y ocultarse una a una.
- Permite consultar cierta información disponible acerca del contenido de la cartografía que se visualiza.

A continuación se presenta dos ejemplos de visualizadores de mapas de distintas iniciativas IDE que ofrecen el servicio WMS (Figura 2.2 y Figura 2.3): IDE de Navarra (IDENA <http://idena.navarra.es/>) e IDE de Cataluña (IDEC <http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cas/>)

---

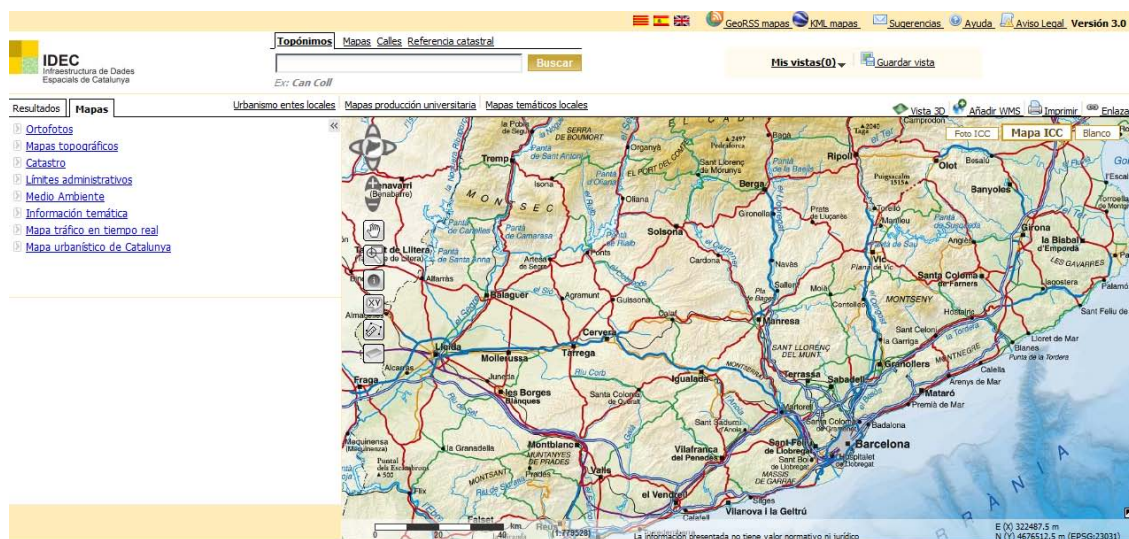
<sup>41</sup> Open Geospatial Consortium (OGC) <http://www.opengeospatial.org/ogc/programs/ip>





**Figura 2.2 IDENA: servicio WMS**

Fuente: <http://idena.navarra.es/navegar/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



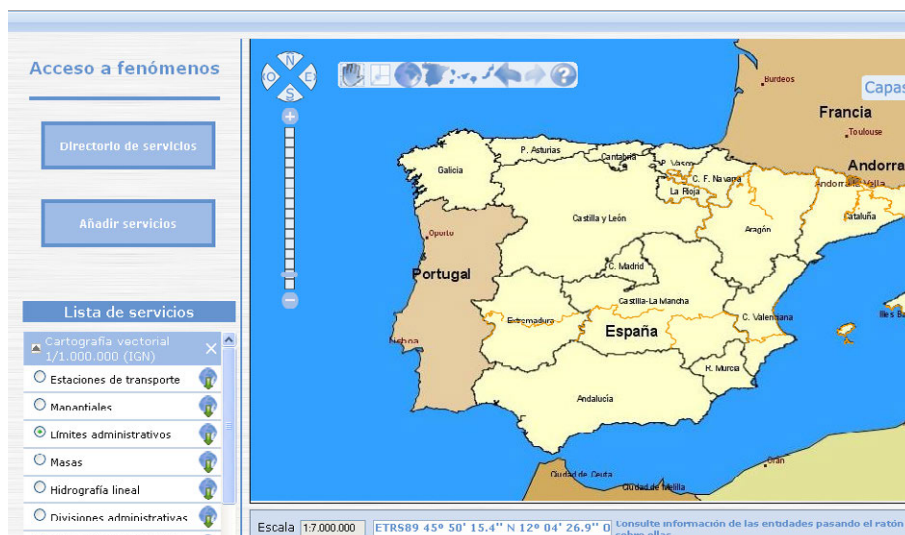
**Figura 2.3 IDEC: servicio WMS**

Fuente: <http://delta.icc.cat/idecwebservices/mapawms/index.jsp?lang=es> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

## 2) Servicio de Objetos Geográficos o Fenómenos en Web (WFS):

- Permite acceder a los datos en formato vectorial.
- Proporciona acceso al archivo que define la geometría descrita por un conjunto de coordenadas de un objeto cartográfico, como ríos, ciudades, lagos, etc.

A continuación se presenta un ejemplo de servicio WFS en la IDE de España (IDEE <http://www.idee.se>) (Figura 2.4).



**Figura 2.4 IDEE: servicio WFS**

Fuente: <http://www.idee.es/DescargaFenomenos/index.jsp>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

También se encuentra disponible la opción “Descargar la capa”, mediante la que se abrirá una ventana con la opción “Descarga de fenómenos” en dos formatos disponibles: GML y SHAPE. Para visualizar el fenómeno en estos formatos se puede utilizar distintos software SIG, como por ejemplo:

- Tatukgis <https://www.tatukgis.com/DownloadNow.aspx>
- QGIS <http://www.qgis.org/>
- gvSIG <http://www.gvsig.org>

### 3) Servicio de Nomenclátor (Gazetteer):

- Permite localizar un objeto geográfico mediante su nombre.
- Devuelve la localización del objeto, mediante sus coordenadas.

A modo de ejemplo se presentan dos Nomenclátors de distintas iniciativas IDE (Figura 2.5 y Figura 2.6): IDE de Zaragoza (IDEZAR <http://www.zaragoza.es/>) e IDE de Andalucía (IDEAndalucía <http://www.ideandalucia.es/>)



**Figura 2.5 IDEZAR: servicio de Nomenclátor**

Fuente: <http://idezar.unizar.es/ciudad/idezar/nomenclator.htm>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

**Figura 2.6 IDEAndalucía: Servicio de Nomenclátor**

Fuente: <http://www.ideandalucia.es/nomenclator/buscador.jsp?lang=esp>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

#### 4) Servicio de Catálogo (CSW)

- Permite almacenar y buscar información, en base a los metadatos almacenados de datos, servicios, aplicaciones y en general de todo tipo de recursos.

A continuación se presenta dos ejemplos de Catálogos de distintas iniciativas IDE (Figura 2.7 y Figura 2.8): IDE de Málaga (IDEMAP <http://www.idemap.es/>) e IDE de Extremadura (IDEEX <http://www.ideextremadura.es/>)

**Figura 2.7 IDEMAP: servicio de Catálogo**

Fuente: [http://www.idemap.es/idemap/SITMAP\\_catalogo/Default.aspx](http://www.idemap.es/idemap/SITMAP_catalogo/Default.aspx)  
(Recuperado el 04 de abril de 2012)

**Figura 2.8 IDEEX: servicio de Catálogo**

Fuente: <http://194.224.247.168/Geoportal/catalogo/catalogo.html?language=es>  
(Recuperado el 04 de abril de 2012)

Además de los servicios previamente citados, se encuentran otros ya estandarizados por el OGC<sup>42</sup>. Su utilización depende del interés de la institución responsable del Geoportal IDE, pero a los efectos de éste trabajo, no resulta necesario citarlos.

Para concluir, resulta necesario volver a destacar que los servicios constituyen el medio a través de los cuales el usuario accede a la IG<sup>43</sup>. Estos pueden encadenarse y combinarse en un Geoportal, permitiendo por ejemplo: localizar un fenómeno geográfico mediante su nombre (Nomenclátor) y visualizar la cartografía disponible a partir de dicha localización (WMS); buscar información sobre un servicio (Catálogo), etc.

## 2.3. Recurso Educativo TIC

Con el objetivo de llegar a una definición de “*recurso educativo TIC*”, se realiza una revisión y análisis de cada uno de los dos conceptos que involucra:

- Recurso educativo: aproximación a este concepto, tomando en consideración tanto los sinónimos, como los cuasi-sinónimos de uso común y los términos utilizados como equivalentes y que se aceptan en tesauros temáticos de educación.
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC): revisión de distintas definiciones y mención de los matices que presentan en cuanto a denominaciones y estilos de escritura.

Finalmente se concluye con una definición de “*recurso educativo TIC*” como resultado de la unión de los conceptos previamente revisados y analizados.

<sup>42</sup> Open Geospatial Consortium(OGC) <http://www.opengeospatial.org/>

<sup>43</sup> [http://www.idec.es/show.do?to=pideep\\_IDE\\_componentes\\_servicios.ES](http://www.idec.es/show.do?to=pideep_IDE_componentes_servicios.ES)



### 2.3.1. Definición de Recurso Educativo

Con el fin de establecer un lenguaje común, resulta conveniente realizar una aproximación al concepto de “*recurso educativo*”, tomando en consideración tanto los sinónimos, como los cuasi-sinónimos de uso común y los términos utilizados como equivalentes y que se aceptan en tesauros temáticos de educación.

Para comenzar, se podría obtener un primer acercamiento en base a las definiciones según el Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2001) de los términos que componen el concepto “*recurso educativo*”.

Si bien se presentan diversas definiciones, sólo tomaremos la definición que considera que **recurso** es cualquier *medio que se utiliza para conseguir un objetivo determinado*. Mientras que *educativo* se corresponde con un adjetivo calificativo cuyo significado es *que pertenece o está relacionado con la educación y que sirve para educar*.

A partir de la unión de las dos palabras, el concepto de “*recurso educativo*” hace referencia a *cualquier medio que se utiliza para conseguir un objetivo educativo, es decir, un medio para educar*. En este punto resulta interesante recalcar que sólo la intención educativa convierte a *cualquier medio* en un *recurso educativo*, aunque su función fundamental no lo sea (periódicos, revistas, películas, etc.) por lo que debe evaluarse la usabilidad de estos recursos (Marzal et al., 2008).

Si aceptamos que *recurso* es cualquier *medio* para conseguir un objetivo determinado, hay que tomar en cuenta que en el lenguaje pedagógico el concepto “*medio*” es altamente polisémico, por lo que su significado resulta ambiguo (Area Moreira, 2004). Por otra parte, cuando se habla de *medio* parece que se cita un concepto asociado al soporte comunicativo, dispositivo o equipo que se utiliza para transmitir información entre personas, pero si se emplean los medios con el objetivo de comunicar mensajes que conllevan una intencionalidad educativa estos se transforman en medios o recursos didácticos (Gallego, 2002). Por lo tanto, desde una perspectiva didáctica se podría decir que un recurso lleva implícito qué tipo de estrategia se utilizará en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta misma dirección, hay que tomar en cuenta una serie de aspectos que darán sustento a ese medio o recurso en el contexto educativo, su utilización requiere respuesta a una serie de interrogantes: a quién se dirige, cómo se va a utilizar y qué se pretende con él (Cabero, 2007)

No hay medios o recursos mejores o peores, la utilización de los mismos depende de la interacción de una serie de variables, de los objetivos y las estrategias metodológicas para su puesta en práctica. Por lo tanto, el medio no debe ser pensado “*como globalidad sino más bien como la conjunción de una serie de componentes internos y externos: sistemas simbólicos, elementos semánticos de organización de los contenidos, componentes pragmáticos de utilización..., susceptibles cada uno de ellos, en interacción e individualmente de provocar aprendizajes generales y específicos*” (Cabero, 2007)

Una definición más breve de *recurso educativo* es la consideración del mismo como cualquier material que sea utilizado en un contexto educativo con una finalidad didáctica (Marqués, 2001).

Puede observarse que la identidad de ambos conceptos (medios y recursos) parece habitual a lo largo de la literatura especializada, por lo que a continuación se hará una revisión de equivalencias para comprobar esas coincidencias.

Para llegar a concretar la definición de *recurso educativo* resulta necesario mencionar los conceptos que se utilizan como “sinónimos”. Es común encontrar bibliografía en la que se utilizan como sinónimos o cuasi-sinónimos las expresiones *medio o recurso didáctico* y *medio o recurso educativo* (Gallego, 1996). Esos términos utilizados en relación de equivalencia y aceptados, encuentran mayor fundamento si nos remitimos al Tesoro Europeo de los Sistemas Educativos (TESE, 2006), versión en español e inglés, centrando la atención en el descriptor UP/UF (usado por/used for).

## recursos educativos

Fecha de creación: 01-Dic-2006  
Término aceptado: 01-Dic-2006

► INICIO ► Enseñanza y aprendizaje (procesos y metodología) ► enseñanza ► recursos educativos

UP equipamiento educativo  
UP material didáctico  
UP material educativo

TG enseñanza

**recursos educativos**

TE3 libro de texto  
TE3 libro del profesor

TR equipamiento audiovisual  
TR ordenador

English teaching resources  
Français moyens d'enseignement  
Italiano risorse per l'insegnamento  
Português Meios de ensino

Figura 2.9 TESE: definición de recurso educativo

Fuente: <http://www.vocabularyserver.com/eurydice/es/index.php?tema=2580&/recursos-educativos>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

## teaching resources

Date of creation: 01-Dec-2006  
Accepted term: 01-Dec-2006

► HOME ► Teaching and Learning (Processes and Methodology) ► teaching ► teaching resources

UF educational material  
UF instructional aids  
UF instructional material  
UF teaching aid  
UF teaching equipment  
UF teaching material  
UF teaching media

BT teaching

**teaching resources**

NT3 teachers' guide  
NT3 textbook

RT audiovisual equipment  
RT computer

Español recursos educativos  
Français moyens d'enseignement  
Italiano risorse per l'insegnamento  
Português Meios de ensino

Figura 2.10 TESE: definición de teaching resources

Fuente: <http://www.vocabularyserver.com/eurydice/en/index.php?tema=2580>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

El símbolo UP que significa “utilizado o usado por” indica un no descriptor, es decir, un sinónimo o término muy cercano al descriptor. En la Figura 2.9 se observan como sinónimos o términos muy cercanos a recurso educativo los siguientes: equipamiento educativo, material didáctico y material educativo. Con el símbolo TG (Término Genérico) indica el término más amplio que en este caso se asocia a enseñanza. Los Términos Específicos o más restringidos (TE) corresponden a recursos educativos concretos: libros de texto y libro del profesor. Por último se encuentran los Términos Relacionados (TR) que indica la relación entre los descriptores por una asociación de ideas en este caso se especifican dos: equipamiento audiovisual y ordenadores. En la Figura 2.10 se incluye el término en inglés a modo informativo y como referencia para considerar en las búsquedas de documentos sobre la temática en otros idiomas.

El Tesauro de la UNESCO Figura 2.11 el término recurso educativo corresponde a un sinónimo o término cercano (UP) de recursos educacionales.



**Thesauro de la UNESCO**

1 entrada correspondiente a : **Recursos educacionales**

Para obtener las noticias indizadas con un término dado en unesdoc/unesbib, haga click en el [número]

Término : **Recursos educacionales** [362]  
 English term: Educational resources  
 Terme français: Ressources éducatives  
 Русский термин : Ресурсы в сфере образования

MT 1.15 Planificación de la educación  
 UP Medios educativos  
 UP Recursos educativos  
 TG Economía de la educación [483]  
 TE Mano de obra educativa [19]  
 TE Recursos financieros en educación [340]  
 TR Aporte educacional [63]  
 TR Instalación educativa [496]  
 TR Necesidades educacionales [1098]  
 TR Personal educativo [380]  
 TR Rendimiento de la educación [342]

Imprimir Nueva búsqueda

**Figura 2.11 Tesauro UNESCO: definición de recurso educativo-**

Fuente: <http://databases.unesco.org/thessp/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En síntesis, a través del tesauro como herramienta terminológica se han identificado los términos equivalentes y los relacionados con el término objeto de análisis en esta tesis “recurso educativo”, identificando algunos de los sinónimos que se utilizan.

### 2.3.2. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Definir el concepto Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) puede resultar complejo, considerando el gran número de definiciones existentes y los diversos matices con que se presenta en cuanto a denominación y estilos de abreviación.

Para alcanzar una definición de TIC que pueda ser asumida en nuestro entorno general, sin que suponga apartarse de las definiciones existentes, se comienza con las definiciones de la terminología que componen el concepto TIC.

La definición de **Tecnología** (del griego *technología*, de *téchne*, arte, y *logía*, tratado) dada por la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2001), dice que es el “*Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico*”. Mientras que desde el punto de vista educativo se define como: “*Técnicas para organizar lógicamente cosas, actividades o funciones de manera que puedan ser sistemáticamente observadas, comprendidas y transmitidas.*” (Anaya, 1987)

La RAE ofrece varias definiciones de **Información**: (del lat. *informatio*, -onis, entre las que destacamos las siguientes:

- “*Acción y efecto de informar.*”
- “*Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada.*”

A este respecto, es interesante aportar aquí la opinión del mundo educativo que afirma que “*La noción de información implica sólo la idea de la transmisión eficaz de un mensaje de un emisor hacia uno o varios receptores*” (Anaya, 1987)

**Comunicación** (del lat. *communicatio*, -onis) se define como “*Acción y efecto de comunicar o comunicarse*” (RAE, 2001). Esta definición es más sintáctica que semántica, y para clarificarla, en el contexto de la transmisión de información, puede considerarse la acepción 4ª de “*comunicar*” del mismo diccionario, que afirma que es “*transmitir señales mediante un código común al emisor y al receptor*”.

En el Diccionario de Ciencias de la Educación (Mialaret, 1984) se afirma lo siguiente: “*conjunto de procesos físicos y psicológicos mediante los cuales una o varias personas (el emisor) se encuentran en relación con una o varias personas (receptor), con vistas a alcanzar determinados objetivos utilizando un canal*”.

Uniendo las tres palabras, el concepto TIC hace referencia a **tecnologías** que transmiten o permiten acceder a **información**, a través de diversas herramientas y canales de **comunicación**. Sin embargo, considerar como definición de TIC al resultado de la unión de cada una de las palabras que la componen resulta muy ambigua.

Se presentan a continuación algunas definiciones de TIC para extraer los conceptos comunes y evidenciar algunas discrepancias entre ellas.

En los textos sobre “*Formación de técnico e investigadores en tecnologías de la información*” de la institución FUNDESCO (1986), se denomina Tecnologías de la Información y la Comunicación, a un tipo de tecnología que se aplica a aquellos procesos de información y comunicación, que permiten “*la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.*”

En el Report 1999 de la UNESCO “*New Directions of ICT-Use in Education*” las tecnologías de la información y la comunicación se identifican con las siglas TIC y son definidas como



*“el conjunto de diversas herramientas tecnológicas y recursos usados para comunicar y para crear, difundir, proteger, localizar, almacenar y gestionar información”<sup>44</sup>*

En una de las Comunicaciones de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, (COM 770, 2001, p.3), se especifica que las TIC comprenden una amplia gama de servicios, aplicaciones y tecnologías que, haciendo uso de la servicios de telecomunicaciones, permiten la comunicación y el acceso a fuentes de conocimiento e información almacenados en ordenadores de todo el mundo.

En el glosario de la UNESCO (2004) se definen dos conceptos:

1. ***Tecnologías de la Información (TI)***: *Término general que se refiere al conocimiento y uso por organizaciones de computadoras y sistemas de comunicaciones electrónica.*<sup>45</sup>
2. ***Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)***: *Una expresión que abarca todas las tecnologías que van a formar la sociedad de la información: el procesamiento de datos, Internet, multimedia, etc., y el sistema de telecomunicaciones que permitirán que la información se distribuya.*<sup>45</sup>

Vemos que ambas definiciones son poco concisas, dejando abierta la posibilidad para incorporar nuevos conceptos.

Debido a que en la actualidad no se concibe una organización sin informática y sin comunicación electrónica, el término TI ha quedado asumido como una de las necesidades de cualquier organización. La sustitución del concepto TI por el de TIC, destaca el papel que desempeñan las tecnologías de las comunicaciones (email, WWW, telefonía móvil) evidenciado a través de la inclusión de la “C”. (Glossary of ICT terminology, 2009)

El Tesauro Europeo de los Sistemas Educativos (TESE Eurydic, 2006), presenta una definición de TIC adaptada del Glossary Cedefop (2004) que parte del término de tecnología incluyendo todo lo que ésta permite: entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión electrónica de la información. Implícitamente se encuentran los demás términos que componen el concepto de TIC. La transmisión y difusión implican comunicación, que se asocian a los procesos de tratamiento y acceso a la información.

En UNESCO-IBE (Education Thesaurus, 2007) el concepto de TIC, corresponde al ERIC (Education Resources Information Center), hace referencia a la aplicación y utilización de las modernas tecnologías informáticas y de las comunicaciones para la creación, gestión y uso de la información.

A pesar de los matices que presentan las distintas definiciones de TIC, se destaca que la información representa la “*materia prima*” y en torno a ésta giran ciertos elementos, procesos y requerimientos que permitirán cumplir el objetivo final: acceder a la información. “... sus objetivos giran en torno a la comunicación, la información, y el carácter práctico y aplicativo de las mismas”. (Cabero, 2007)

En el glosario UNESCO (2009) la definición de TIC (Figura 2.12) es más amplia especificando una lista de herramientas y recursos tecnológicos.

<sup>44</sup> Traducción del inglés original

<sup>45</sup> Traducción del inglés original

Spanish
English
French

## Tecnologías de la información y comunicación (TIC)

### Definición

Se define, para los propósitos de esta encuesta, como un conjunto diverso de herramientas y recursos tecnológicos que incluyen computadoras, el Internet (páginas Web, blogs y correo electrónico), tecnologías de transmisión pública en vivo (radio, televisión, y emisión vía Internet), tecnologías de difusión grabadas (podcasting -grabaciones de sonido para dispositivos iPod o MP3-, reproductores de audio y de video, y dispositivos de almacenamientos) y telefonía (fija o móvil, satelital, conferencias vía video o programas de transmisión de imagen y sonido vía Internet, denominados 'visio', etc.).

### Fuente(s) de la definición

Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación - Manual del usuario (UIS).

### Fuente(s) de datos

Unidades de estadística de los ministerios, departamentos o dependencias responsables de la educación o, en su defecto, de las oficinas nacionales de estadística.

**Figura 2.12 Glosario UNESCO: definición de TIC –**

Fuente: <http://glossary.uis.unesco.org/glossary/en/home>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En este punto, resulta necesario hacer algunas aclaraciones en cuanto a la utilización del adjetivo “*nuevas*” asociado a TIC, a los sinónimos o cuasi-sinónimos de uso común y a los diferentes nombres con los que se cita el acrónimo TIC.

La inclusión del adjetivo “*nuevas*” al acrónimo TIC ha determinado que este sea sustituido a veces por NTIC, incluyendo la N de “*nuevas*”. Este adjetivo sólo pone el énfasis en la temporalidad; debido al acelerado desarrollo de la tecnología se presentan dificultades para discernir entre cuáles son las “*nuevas*” y cuáles han dejado de serlo (Rodríguez, 1994), por lo tanto, considerando la ambigüedad del término, éste acaba siendo utilizado de una forma genérica que no significa nada. (Martínez, 1996). Según Gallego (1996), el concepto “*nueva*” cumple una función comercial y publicitaria, contribuyendo a la expansión del mercado que sugiere el reemplazo de un producto antiguo por uno nuevo y que a su vez pretende ser mejor.

En cuanto a los sinónimos y cuasi-sinónimos de uso común, o términos aceptados que son utilizados en relaciones de equivalencia con TIC, nos remitimos al Tesoro Europeo de los Sistemas Educativos (TESE, 2006), versión en español e inglés, centrando la atención en el descriptor UP/UF (usado por/used for). (Figura 2.13 y Figura 2.14)

**TIC**

Fecha de creación: 01-Dic-2006  
Término aceptado: 01-Dic-2006

► INICIO ► Información, comunicación y estadística ► TIC

**Nota de alcance:**

Tecnología que permite la entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión electrónicos de la información (Fuente: Adaptado de Cedefop, Glossary, 2004).

*UF nuevas tecnologías*  
.....  
*UF tecnologías de la información y la comunicación*  
.....

**TG** Información, comunicación y estadística  
.....

**TIC**

**TE2** inteligencia artificial  
.....  
**TE2** procesamiento de datos [+]

**TR** comunicación  
.....  
**TR** información  
.....  
**TR** penetración informática  
.....  
**TR** uso del ordenador  
.....

English **ICT**  
Français **TIC**  
Italiano **TIC**  
Português **TIC**

**Figura 2.13 TESE: términos aceptados como TIC**

Fuente: <http://www.vocabularyserver.com/eurydice/es/index.php?tema=1290&/tic>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

**ICT**

Date of creation: 01-Dec-2006  
Accepted term: 01-Dec-2006

► HOME ► Information, Communication, Statistics ► ICT

**Scope note:**

Technology which provides for the electronic input, storage, retrieval, processing, transmission and dissemination of information (Source: Cedefop, Glossary, 2004).

*UF information and communication technology*  
.....  
*UF information technology*  
.....  
*UF IT*  
.....

**BT** Information, Communication, Statistics  
.....

**ICT**

**NT2** artificial intelligence  
.....  
**NT2** data processing [ + ]

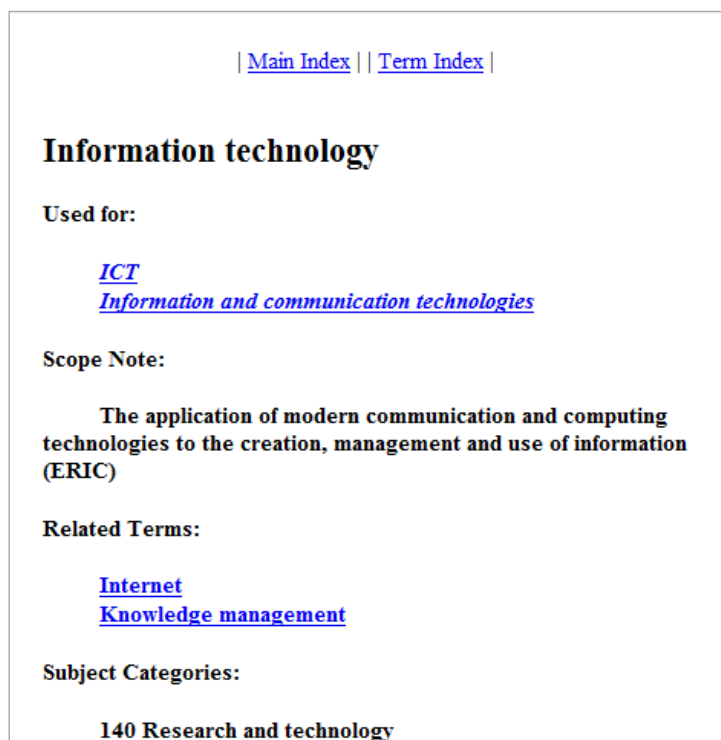
**RT** communication  
.....  
**RT** computer penetration  
.....  
**RT** computer usage  
.....  
**RT** information  
.....

Español **TIC**  
Français **TIC**  
Italiano **TIC**  
Português **TIC**

**Figura 2.14 TESE: término aceptado como ICT**

Fuente: <http://www.vocabularyserver.com/eurydice/en/index.php?tema=1290>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En el descriptor “Usado por” que se encuentra en el UNESCO-IBE (Education Thesaurus, 2007), se incluyen los conceptos: Information technology (IT) e Information and communication technologies (ICT) (Figura 2.15)



**Figura 2.15 UNESCO-IBE: término aceptado como ICT -**

Fuente: <http://www.ibe.unesco.org/es/servicios/documentos-en-linea/tesauro-de-la-educacion-unesco-oie/sexta-edicion-2007.html> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En lo que se refiere a la ortografía del término Tecnologías de la Información y la Comunicación y su acrónimo TIC, se encuentran diversas acepciones. Por ejemplo:

- Si bien, el concepto de TI se ha ampliado a TIC, explicitando el importante papel de las comunicaciones a partir del agregado de la “C”, el primero se continúa utilizando en diversos contextos.
- El acrónimo TIC se utiliza con frecuencia para referirse al término en singular y TICs o TIC’s para referirse al plural. Sin embargo, la Real Academia de la Lengua especifica que los acrónimos y siglas serán invariantes en el singular y plural.<sup>46</sup>
- La Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC, 2008) escribe en minúsculas “tecnologías de información y comunicación”, tanto en singular como en plural y utiliza el acrónimo TIC.
- En el glosario en inglés de la UNESCO (2004) se utiliza el acrónimo ICTs e ICT’ indistintamente para referirse a *Information and Communication Technologies*.

En resumen, tomando como referencia las definiciones de TIC previamente citadas y las distintas denominaciones y estilos de escritura, en el contexto del presente trabajo se utilizará TIC como acrónimo de Tecnologías de la Información y la Comunicación. No se utilizará el adjetivo “nuevas” porque se acuerda con lo que expresan los distintos autores citados

<sup>46</sup>[http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000018.nsf/\(voAnexos\)/arch8100821B76809110C12571B80038BA4A/\\$File/CuestionesparaelFAQdeconsultas.htm#ap21](http://www.rae.es/rae/gestores/gespub000018.nsf/(voAnexos)/arch8100821B76809110C12571B80038BA4A/$File/CuestionesparaelFAQdeconsultas.htm#ap21)

previamente (Rodríguez Díez y Gallego) que no cumple ninguna función en los tiempos actuales, sólo añade ambigüedad y carácter promocional a lo que ya no es “nuevo”. Por otra parte, la inclusión de las TIC en las políticas y programas de los países, instituciones y organizaciones refleja que ya no es nuevo sino que responden a las necesidades de un mundo globalizado y de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

### 2.3.3. Definición de Recurso Educativo TIC

En la literatura consultada, no se ha encontrado ninguna definición del concepto “*Recurso educativo TIC*” sobre la que apoyarnos para conocer los límites del mismo. En un intento de poder acotar esos límites y aportar una definición sobre la que fundamentar el resto del trabajo, se puede afirmar que en una primera aproximación el concepto “*recurso educativo TIC*” es el resultado de la unión de los dos conceptos: “*recurso educativo*” + “*TIC*”. Para alcanzar una definición del mismo nos parece necesario tomar como referencia algunos de los textos citados en los apartados anteriores, concretando:

- a. La REA (2001) define *recurso como cualquier medio que se utiliza para conseguir un objetivo determinado*.
- b. En Gallego (1996) en TESE (2006), se asume que *medio* y *recurso* son conceptos equivalentes

En esos textos de referencia se encuentra el elemento común *medio*, que consideramos que representa el punto de aclaración de los conceptos y en nuestra opinión muy significativo.

En cuanto al término educativo:

- c. La REA (2001) afirma que educativo significa *que pertenece o está relacionado con la educación y que sirve para educar*.
- d. Según Gallego (2002) cualquier medio se transforma en un recurso educativo si se le otorga una intencionalidad educativa.

Según esto, la definición de recurso educativo que se deduce puede enunciarse como: “*un recurso educativo es cualquier medio que se utiliza en el proceso de enseñanza- aprendizaje para alcanzar un objetivo educativo*”.

- e. Las Naciones Unidas en (Ginebra, 2003, p. 2), afirman que: “... las TIC deben considerarse un **medio**, y no un fin en sí mismas”<sup>47</sup>. Aquí debemos anotar la sinonimia entre medio y recurso que se cita en (b).

Puesto que según (d), si las TIC se utilizan con una intencionalidad educativa, se transforman en un recurso educativo, podemos decir que puede hablarse con propiedad de la existencia del concepto “*recurso educativo TIC*”.

- f. Las TIC según TESE (2006), incluyen: entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión electrónica de la información.

Podemos pues decir que se entenderá por “recurso educativo TIC” a *cualquier medio que se utiliza con una intencionalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un objetivo educativo*,

<sup>47</sup> [Ginebra, 2003:2] Naciones Unidas. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Ginebra. Declaración de Principios (“Construir la Sociedad de la información: un desafío global para el nuevo milenio”). Punto A9. <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>

*que involucre algún elemento, servicio o aplicación electrónica para adquirir, procesar, acceder y difundir distintos tipos de información.* (Gonzalez, 2010)

## 2.4. Contexto de aplicación: Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

Esta tesis se aplica al contexto específico de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) considerando el interés manifestado por el Grupo de Trabajo de las IDE de España (GTIDEE) que en el marco de uno de los subproyectos del Observatorio IDEE plantea distintas estrategias para iniciar un acercamiento de las IDE a este nivel educativo en particular. Con el fin de presentar una breve caracterización de este nivel educativo se han considerando los siguientes aspectos:

- La ubicación de la ESO en el contexto del Sistema Educativo español definido en la Ley Orgánica de Educación (LOE) 7899 2/2006.
- Organización de los cursos de la ESO, que servirán de referencia para contextualizar las asignaturas que abordan contenidos relacionados con la IG que serán objeto de interés en esta tesis.

### 2.4.1. La ESO en el Sistema Educativo

El sistema educativo se organiza en etapas, ciclos, grados, cursos y niveles de enseñanza de forma que asegure la transición entre los mismos y, en su caso, dentro de cada uno de ellos.

1. *Las enseñanzas que ofrece el sistema educativo son las siguientes:*
  - a. *Educación infantil.*
  - b. *Educación primaria.*
  - c. ***Educación secundaria obligatoria.***
  - d. *Bachillerato.*
  - e. *Formación profesional.*
  - f. *Enseñanzas de idiomas.*
  - g. *Enseñanzas artísticas.*
  - h. *Enseñanzas deportivas.*
  - i. *Educación de personas adultas.*
  - j. *Enseñanza universitaria.*
2. *La educación primaria y la educación secundaria obligatoria constituyen la educación básica.*
3. *La educación secundaria se divide en **educación secundaria obligatoria** y educación secundaria postobligatoria. Constituyen la educación secundaria postobligatoria el bachillerato, la formación profesional de grado medio, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado medio y las enseñanzas deportivas de grado medio.*

La etapa correspondiente a la ESO tiene carácter obligatorio y gratuito, comprende cuatro años académicos que se desarrollan entre los doce y los dieciséis años de edad. Entre los principios generales que rigen la ESO se menciona la organización en diferentes asignaturas, destacando que el cuarto curso tendrá carácter orientador considerando los estudios postobligatorios como la futura incorporación a la vida laboral. (Real Decreto 1631/2006 Artículo 1: Principios generales, ítems 4)

La ESO tiene como finalidad que el alumnado (Real Decreto 1631/2006 Artículo 2: Fines)

- Adquiera los elementos básicos de la cultura: humanísticos, artísticos, científicos y tecnológicos.
- Desarrolle y consolide hábitos de estudio y de trabajo.
- Esté preparado para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral.
- Esté formado para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

En el siguiente esquema se observa la contextualización de la ESO en el Sistema Educativo Español, especificando su carácter gratuito y obligatorio.

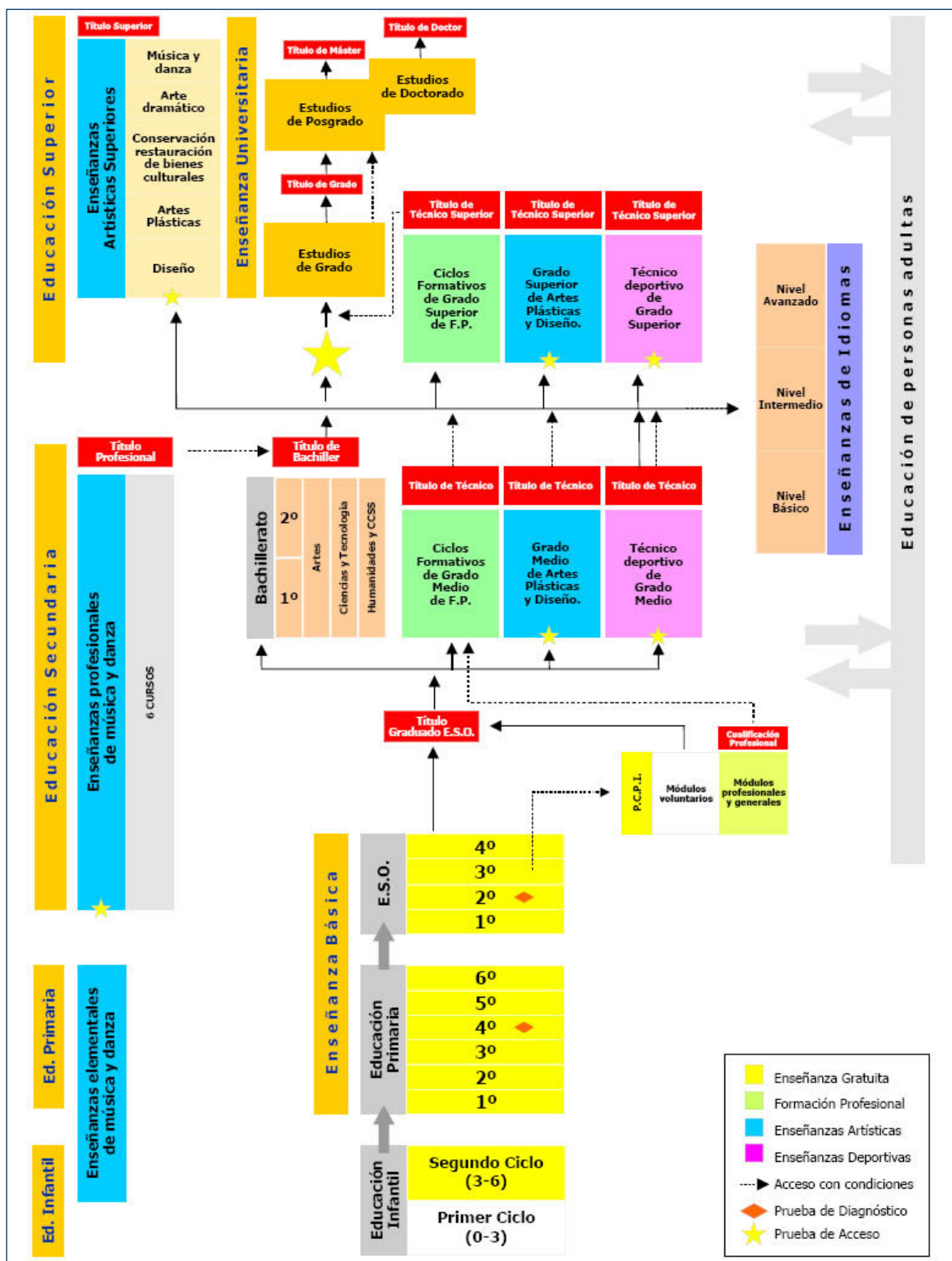


Figura 2.16 Sistema Educativo. Ministerio de Educación de España

Fuente: Gobierno de España.

<http://www.educacion.gob.es/exterior/centros/cervantes/es/ofertaeducativa/estructurasistemedu/estructurasistemaeductivoesp.shtml> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



## 2.4.2. Organización de los cursos

En el Real Decreto (artículo 24.1y 3) la Ley Orgánica de Educación (LOE) 2/2006, de 3 de mayo en el Anexo I se detallan las asignaturas/materias de los cursos de la ESO que se resumen en la siguiente tabla:

MATERIAS	Curso 1º	Curso 2º	Curso 3º	Curso 4º
<b>Comunes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias de la naturaleza</li> <li>• Ciencias sociales, geografía e historia</li> <li>• Educación física</li> <li>• Lengua castellana y literatura y, si la hubiese, lengua cooficial y literatura</li> <li>• Lengua Extranjera</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias sociales, geografía e historia</li> <li>• Educación ético-cívica</li> <li>• Educación física</li> <li>• Lengua castellana y literatura y, si la hubiese, lengua cooficial y literatura</li> <li>• Lengua Extranjera</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>
	<b>En al menos un curso</b> (Las Administraciones educativas establecerán en qué curso/s) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación plástica y visual</li> <li>• Música</li> <li>• Tecnología</li> <li>• Educación para la ciudadanía y los derechos humanos</li> </ul>			<b>Tres materias a elegir por el alumnado entre las siguientes (*):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biología y geología</li> <li>• Educación plástica y visual</li> <li>• Física y química</li> <li>• Informática</li> <li>• Latín</li> <li>• Música</li> <li>• Segunda lengua extranjera</li> <li>• Tecnología</li> </ul>
<b>Libre elección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñanzas de Religión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Religión</li> <li>– Historia y cultura de las religiones</li> </ul> </li> <li>• Atención educativa</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñanzas de Religión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Religión</li> <li>– Historia y cultura de las religiones</li> </ul> </li> <li>• Atención educativa</li> </ul>
<b>Optativas</b>	En el conjunto de los tres cursos, se podrá cursar alguna materia optativa de acuerdo con el marco que establezcan las administraciones educativas. La oferta de materias en este ámbito de optatividad deberá incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segunda Lengua Extranjera</li> </ul> (Las Administraciones educativas podrán incluir la segunda lengua extranjera entre las materias obligatorias) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura Clásica</li> </ul>			Se podrán cursar una o más materias optativas, de acuerdo con el marco que establezcan las administraciones educativas.

**Tabla 2.1 Cursos y asignaturas de la ESO**

Fuente: <http://www.educacion.es/dctm/ministerio/educacion/que-estudiar/educacion-secundaria-obligatoria-eso/organizacion-de-la-eso.pdf?documentId=0901e72b8008ba78>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

(\*) Los centros deberán ofrecer las ocho materias. Con el fin de orientar la elección del alumnado, podrán establecer agrupaciones de estas materias en diferentes opciones. Sólo se podrá limitar la elección de materias y opciones del alumnado cuando haya un número insuficiente de los mismos para alguna de ellas, a partir de criterios objetivos establecidos previamente por las Administraciones educativas.

En el tercer curso las administraciones educativas podrán disponer, en aplicación del artículo 24.4 de la LOE, que la materia de Ciencias de la naturaleza se desdoble en Biología y Geología, por un lado, y Física y Química por otro, manteniendo su carácter unitario a efectos de promoción.

### 2.4.3. Aspectos básicos del currículo

En el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, se establecen las enseñanzas mínimas de la ESO que incluye los aspectos básicos del currículo que comprende: objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación.

*La finalidad de las enseñanzas mínimas es asegurar la formación común a todos los alumnos y alumnas dentro del sistema educativo español y garantizar la validez de los títulos correspondientes, como indica el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, 3 de mayo, de Educación. Dicha formación facilitará la continuidad, progresión y coherencia del aprendizaje en caso de movilidad geográfica del alumnado.* (Real Decreto 1631/2006)

Los objetivos se especifican para el nivel educativo en general (Real Decreto 1631/2006 - Artículo 3) y para cada asignatura, por curso, se describen los objetivos generales, las competencias básicas, los contenidos y los criterios de evaluación. Estos últimos permiten la valoración del tipo y grado de aprendizaje, y son referentes para valorar la adquisición de las competencias básicas.

Complementaria al Real Decreto, la Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio, establece el currículo que regula la ordenación de la ESO. Se destaca la incorporación por primera vez al currículo de las competencias básicas que identifican *“aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos, que el alumnado deberá desarrollar en la Educación primaria y alcanzar en la Educación secundaria obligatoria.”*

## 2.5. Sumario

Se alcanzó el objetivo general: *“Definir el marco conceptual y el contexto de aplicación de la tesis”*.

En primer lugar se ha definido los términos que constituyen la hipótesis: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) y recurso educativo TIC.

- Se ha respondido a la interrogante ¿qué son las IDE? mencionando diversas definiciones y especificando los componentes tecnológicos de las mismas. Ante la gran diversidad de definiciones disponibles hemos considerado destacar un aspecto de las mismas: el “espíritu colaborativo” que implica la puesta en marcha de esta iniciativa para fomentar la interoperabilidad de datos y sistemas. Un trabajo colaborativo orientado a proporcionar IG actualizada a distintos usuarios (públicos y privados), para satisfacer sus necesidades, como soporte para la toma de decisiones, etc.
- Para llegar a una definición de recurso educativo TIC, se ha realizado una aproximación a los dos términos que lo forman: *recurso educativo* + *TIC*.
  - Para la aproximación al concepto de *“recurso educativo”*, se ha tomado en los sinónimos y cuasi-sinónimos de uso común, así como los términos utilizados como equivalentes y que son aceptados en los tesauros de educación. Se afirma al otorgarle una intencionalidad educativa a cualquier medio/recurso se transforma en un *recurso educativo*.
  - Se han analizado diversas definiciones sobre TIC, se han identificado los elementos, procesos y requerimientos que involucran las mismas y se ha concluido

que dichas definiciones se encuentra implícito o explícito el objetivo final de las TIC: acceder a la información.

- Finalmente como resultado de la unión entre los conceptos: *recurso educativo + TIC*, se ha llegado a una definición de *recurso educativo TIC* como: *cualquier medio que se utiliza con una intencionalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un objetivo educativo, que involucre algún elemento, servicio o aplicación electrónica para adquirir, procesar, acceder y difundir distintos tipos de información.*

En segundo lugar se ha realizado una descripción del nivel educativo en el que se contextualiza esta tesis: la Educación Secundaria Obligatoria (ESO)



## 3. LAS IDE COMO RECURSO EDUCATIVO TIC EN LA ESO

### 3.1. Introducción

Con el objetivo de analizar y evaluar las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para impartir contenidos relacionados con IG en la ESO en este apartado se presenta un marco teórico y práctico que permite alcanzar el mismo.

En primer lugar, con el fin de establecer la pertenencia de las IDE al entorno de las TIC y aplicarle el carácter de *“recurso educativo TIC”*, se identifican las características de las TIC a las IDE.

En segundo lugar, se identifican las asignaturas que abordan contenidos directa o indirectamente relacionados con IG y son objeto de revisión y análisis para identificar que contenidos son susceptibles de ser abordados utilizando las IDE.

En tercer lugar, se presentan las características principales de estas asignaturas, destacando a qué objetivos de la enseñanza se podría contribuir utilizando las IDE como un recurso educativo TIC. Se presentan ejemplos concretos para abordar algunos de los contenidos mínimos utilizando las distintas iniciativas IDE de España, en particular los visualizadores de mapas, disponibles en la Web. La selección de contenidos se realiza a partir Real Decreto 1631/2006, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO.

Por último se hace referencia a las competencias básicas de la ESO y la atención se centra en la Competencia Digital (CD), analizando como el uso de las IDE pueden contribuir al desarrollo de la misma.

### 3.2. IDE y Recurso Educativo TIC

Con el fin de justificar la inclusión de las IDE al entorno de las TIC:

- Se retoman algunos de las definiciones de TIC consideradas en el apartado anterior.
- Se consideran las características representativas de las TIC, expresadas por distintos autores, y se aplican las mismas el contexto específico de las IDE a través de ejemplos concretos relacionados con las herramientas tecnológicas presentes en estas.
- Finalmente se explicita la pertenencia de las IDE al entorno de las TIC a través del concepto de *“recurso educativo TIC”*

#### 3.2.1. Relación IDE y TIC

Con el objetivo de concretar la relación entre los dos conceptos: TIC e IDE, resulta necesario retomar algunos textos citados en los apartados anteriores:

- a. Se han citado varias definiciones de TIC que presentan diversos matices, destacando que la información constituye la “*materia prima*” y en torno a ésta se encuentran elementos, procesos y requerimientos que permiten acceder a la misma.
- b. En las definiciones, los términos que componen el concepto TIC hacen referencia a que información, que puede ser de cualquier tipo, se pone a disposición del usuario para comunicar o adquirir conocimientos sobre una materia determinada. Es así que entre las definiciones de información de la REA (2001) hemos destacado: “*Comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada*”.
- c. Según TESE (2006) los procesos de las TIC incluyen: entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión electrónica de la información.

Considerando los puntos citados (a, b y c) y extrapolando al contexto de las IDE:

- d. En las IDE la información también representa la “*materia prima*”, la particularidad es, que se trata de un tipo determinado de información: Información Geográfica.
- e. La información disponible en las IDE tiene la finalidad de comunicar o adquirir conocimientos en materia de IG.
- f. De la misma forma que en las TIC en las IDE, hay una serie de procesos que permiten que la información geográfica esté disponible en los geoportales IDE: entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión. Los procesos que se identifican en las TIC también están presentes en las IDE.

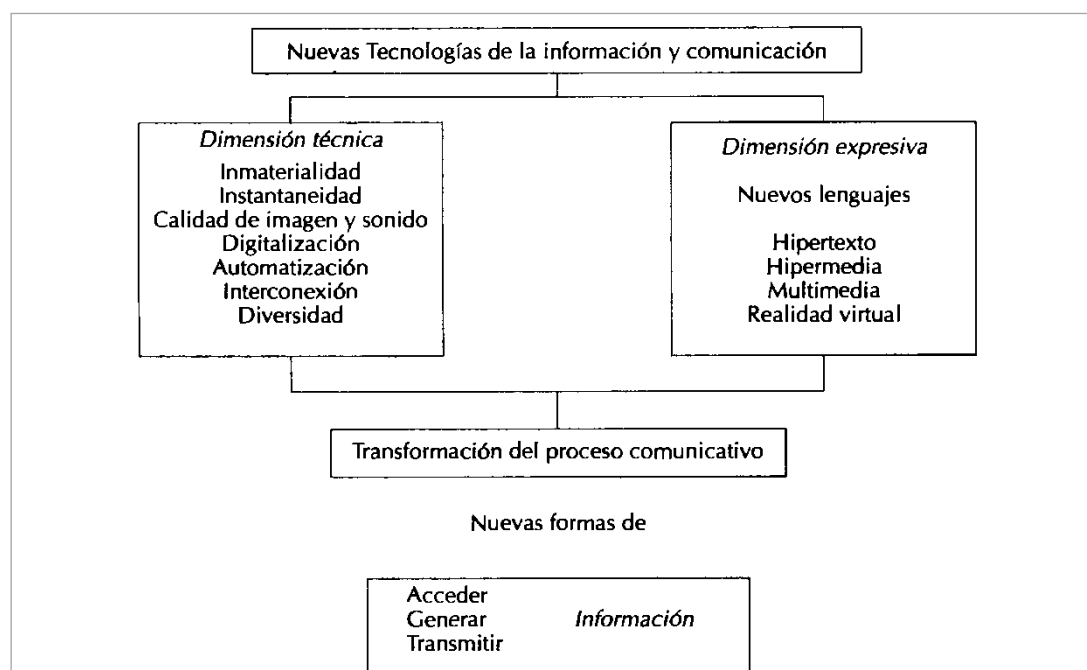
A partir de lo citado, podríamos decir que existe una relación explícita entre TIC e IDE. Sin embargo, resulta necesario disponer de suficientes elementos que nos permitan afirmar que a partir de esta relación las IDE pueden considerarse una TIC. Con este fin, citamos a continuación las características representativas de las TIC, expresadas por distintos autores, y la aplicación de las mismas al contexto específico de las IDE.

Pérez García (1997), propone la *dimensión técnica* y la *dimensión expresiva* en las TIC, que producen una transformación del proceso comunicativo para dar lugar a nuevas formas de acceder, generar y transmitir información. En el contexto de las IDE, también se presentan esas dimensiones. La *dimensión técnica* la encontramos en todas las características expuestas por Pérez García en el gráfico que se presenta a continuación (Figura 3.1). Calidad, digitalización, instantaneidad, son características de la IG que se encuentran en un geoportal. La *dimensión expresiva* de las IDE viene dada por las nuevas formas con que se transmite la información geográfica (p.ej. lenguaje GML<sup>48</sup>, formatos de intercambio SVG<sup>49</sup>, etc.) o cómo se materializa nueva información a partir de otra disponible “...los usuarios de cartografía puedan tener acceso a ella través de Internet, visualizarla e incluso generar nueva cartografía en base a otras existentes en la Web para luego incorporarlas en sus trabajos...” (Bernabé et al., 2007)

---

<sup>48</sup> GML (Geography Markup Language) <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

<sup>49</sup> SVG (Scalable Vector Graphics) <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>



**Figura 3.1 Dimensiones técnicas y expresivas de las TIC**

Fuente: Pérez García, 1997

Coll y Marti (2001) especifican cinco características de las TIC, a continuación se describen las mismas y se aplican al contexto de las IDE a través de ejemplos que incluyen diversos elementos, procesos y requerimientos que permiten acceder a la IG:

- a. **Formales:** Se refiere a la utilización de sistemas semióticos complejos organizados en torno a una serie de propiedades formales para que a partir de la interacción que se establece con el usuario la “máquina” responda a los procedimientos que este realiza. La interoperabilidad como formalismo de la IG: A través de los servicios que ofrece la IDE, que están fundamentados en el concepto de interoperabilidad, el usuario puede acceder a la IG disponible en los geoportales IDE. Se establece una interacción entre el usuario y los servicios disponibles. El usuario realiza determinados procedimientos para obtener la información que necesita.

*“Estos servicios deberán tener en cuenta los requisitos pertinentes de los usuarios y ser fáciles de utilizar y de acceso al público, vía Internet o cualquier otra forma de telecomunicación.”*(INSPIRE, 2007)

- b. **Interactivas:** Relación de activa y constante que se establece entre el usuario y la información.

La interactividad de los geoportales: La interacción entre el usuario y la IG disponible en los geoportales IDE es activa y constante. El usuario utiliza los servicios (WMS, WFS, WCS, etc.) para encontrar, visualizar, analizar, etc. la IG.

*“Típicamente los datos geográficos están almacenados en repositorios cuyos metadatos son publicados en catálogos para que sean buscados tanto para las aplicaciones de usuarios como para los servicios (...) Los servicios permiten, por ejemplo, que las aplicaciones de usuarios accedan a servicios de búsqueda de catálogos o bien que los datos contenidos en los repositorios sean procesados antes de ser consumidos por la aplicación de usuario”.* (Granell y Gould, 2007)

- c. **Dinámicas:** Capacidad de transmitir información cambiante en el tiempo, permitiendo simular los aspectos espaciales y temporales de fenómenos, sucesos, situa-

ciones o actividades. El dinamismo de la IG: Se considera que dicha información es altamente cambiante y en casos críticos, como la toma de decisiones es necesario disponer de información actualizada. La información disponible en las IDE proviene de los servidores de los propios productores de la misma, en muchos casos de agencias nacionales (Catastro, Medio Ambiente, IGN, etc.), por lo tanto, es la información más actualizada. En cuanto a la capacidad de simulación de la misma, está dada por la instantaneidad con que permite tomar decisiones, realizar análisis y predicciones.

Por ejemplo, podemos “conectarnos” al servidor de mapas de la Dirección General del Catastro y recibir cartografía catastral de la ubicación que nos interese. Igualmente también podríamos conectarnos al WMS de alguna Comunidad Autónoma y disponer de las ortofotos en color para esa misma ubicación y combinarla con la información catastral.

- d. **Multimediáticas:** Posibilidad de combinar diferentes sistemas simbólicos (texto, sonido, imágenes, gráficos, etc.) para presentar información, de manera que se integren todos juntos sin solución de continuidad.

El acceso a múltiples formatos de archivos: En los geoportales IDE se combinan diferentes sistemas simbólicos (texto, imágenes, gráficos, etc.) para presentar la información integrada sin solución de continuidad ("seamless"), esto es, sin el formato “hojas” sino en forma de “información continua”.

En el Recetario IDE (traducción del documento SDI CookBook, V.2, 2004) en el apartado denominado La IDE ideal, se menciona:

*“Los datos fundamentales deben ser gratuitos o casi gratuitos accesibles de forma rápida, desde sitios sencillos de utilizar y con información sin solución de continuidad, que compaginen las necesidades públicas con el fomento a la conformidad con otros datos procedentes de otros geoproductores.”*<sup>50</sup> (SDI CookBook, 2004)

- e. **Hipermedia:** Posibilidad de que el usuario accede a una organización de la información compleja, flexible y adaptada de la información, que puede facilitar el aprendizaje. Si esta característica de las TIC no es dominada por el creador, se puede producir el efecto contrario favoreciendo la confusión y acercamiento superficial a la información.

En el contexto de las IDE, estas son utilizadas por usuarios muy concretos (desarrollador de servicios, experto en IG) y resultan ajenas al uso masivo de la sociedad en general. Esto hace que los geoportales IDE no dispongan de un buen grado de usabilidad y sólo ofrecen la posibilidad al usuario de acceder una organización de la información compleja, flexible y adaptada a las características propias del tipo de información específica que ofrecen (IG), lo cual no permite afirmar que exista una facilidad de aprendizaje. Por tratarse de una información específica, el conocimiento del usuario podría considerarse importante para que el acercamiento a la misma no sea confuso ni superficial.

---

<sup>50</sup> Traducciones del inglés original



Cabero (2009) destaca trece características de las TIC, mencionando que es posible que no todas se encuentren en cada una de las tecnologías (comunicación e información) que hacen posible la difusión de la información.



**Figura 3.2 Características de las TIC**

Fuente: Carrillo y Medina, 2009

1. **Inmaterialidad.** Se refiere a la materia prima de las TIC: la Información y su carácter básicamente inmaterial. Permitiendo a través de distintos procesos el acceso a la misma. En el campo de las IDE, los mapas están almacenados en tablas de diferentes bases de datos. Aunque en esencia los bits electrónicos de información ocupan un espacio de memoria y ésta tiene un tamaño físico, puede aceptarse que la información electrónica es inmaterial y que ésta puede viajar de manera casi instantánea a diferentes lugares.
2. **Interactividad.** Mediante la utilización de las TIC se puede llevar a cabo la interacción entre el usuario y la máquina, respondiendo ésta a las necesidades del primero. Por ejemplo, gracias a los nomencladores los sistemas de visualización de cartografía permiten localizar y mostrar la ubicación de los lugares.
3. **Interconexión.** A partir de la conexión o combinación de diferentes tecnologías se pueden generar nuevas formas de expresión y comunicación. Por ejemplo, en el caso de los servidores de mapa, la unión entre la informática y la geodesia permite la visualización coincidente de mapas que originalmente están en diferentes escalas y proyecciones.
4. **Instantaneidad.** Los protocolos englobados en el conjunto TCP/IP (Transmisión Control Protocol / Internet Protocol), transmiten gracias a uno de sus protocolos (FTP o File Transport Protocol) la transmisión de ficheros, rompiendo las barreras espacio-temporales. De la misma forma, otros protocolos como SMTP (transmisión de correos), TELNET (conexiones remotas) o HTTP (páginas Web), nos permiten enviar información de manera interoperable. En el

caso de las IDE que están basadas en el modelo de arquitectura cliente-servidor se puede, por ejemplo, solicitar mapas mediante la orden GET\_MAP (que lleva incluidas las características dimensionales del mapa que se quiere visualizar) y recibir la imagen solicitada

5. **Calidad técnica: Posibilidad de transmisión de todo tipo de información**, textual, imagen y sonido, que se ha visto facilitado por el proceso de digitalización. En nuestro caso, se trata de un tipo de información específica que la digitalización de la misma ha permitido la difusión a través de la red. Siguiendo el mismo ejemplo que en el caso anterior, no solo se pueden obtener imágenes sino también información alfanumérica como por ejemplo la que se obtiene con la orden GET\_CAPABILITIES que devuelve las características del servidor.
6. **Digitalización**. Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal. Es paradigmático el uso de la cartografía a través de herramientas del tipo Google Earth o Google Maps y las distintas aplicaciones del tipo API que se superponen a ella (<http://code.google.com/intl/es/apis/earth/>), que han modificado el uso de la IG gracias a la digitalización de imágenes de satélite y mapas electrónicos
7. **Mayor Influencia sobre los procesos que sobre los productos**. No sólo es importante acceder a la información (en nuestro caso a la IG), sino saber el proceso a través del cual se accede a la misma, la estructura de la información disponible, las restricciones de uso, así como las habilidades específicas que desarrolla un usuario en el proceso de búsqueda y gestión de la información (López, 2006). El proceso necesario para localizar el plano catastral de una zona y ser capaz de colocarlo sobre una imagen de satélite de la misma zona, tarea típica de los servidores de mapas tipo WMS, implica un proceso complejo con más dificultades técnicas que las de visualización de una imagen.
8. **Innovación**. Las TIC están produciendo una innovación y cambio constante en todos los ámbitos sociales. Las IDE representan los avances e innovación de las TIC en materia de IG (González, et al., 2010).
9. **Automatización**. Como consecuencia de la incorporación de nuevas posibilidades se ha incrementado la complejidad tecnológica que ha propiciado la generación de diferentes herramientas automáticas de uso en los espacios personales, profesionales y sociales que en el caso de las IDE pueden actuar de manera encadenada (Sánchez, 2009). La generalización de su uso exige que cada vez se desarrollen más “cajas negras” tecnológicas con mejores prestaciones y más facilidad de uso, con las ventajas y los peligros que algunos apuntan (Yarzabal, 2001).
10. **Diversidad**. Está determinada por las diversas posibilidades de comunicación que ofrecen las TIC (uno a uno, uno a varios, varios a varios). El correo, el chat, los blogs, los wikis, las listas de distribución, son herramientas que han cambiado la forma de comunicación. En el caso de las TIC aplicadas a las Ciencias de la Tierra, y sólo por citar el caso español, la diversidad de servicios alojados en RedIRIS, nos da una idea de su uso <http://www.rediris.es/sitemap/> En este mismo servicio, existen, sólo para Ciencias de la Tierra más de 40 listas

de distribución y cerca de 60 listas específicas de Educación <http://www.rediris.es/list>. En el contexto de las IDE se dispone en los geoportales de IG diversa.

11. **Gran capacidad de almacenamiento:** Posibilidad de almacenar grandes volúmenes de información (datos, texto, imágenes, sonido, etc.). Un ejemplo aplicado al almacenamiento masivo de IG puede verse en Santos (2007). Aunque también hay una gran preocupación ante el creciente tamaño de los archivos desde la llegada del LIDAR (Fernández, et al., 2010).
12. **Nuevos códigos y lenguajes:** hipertexto, hipermedia, multimedia y nuevos lenguajes unidos a otros de carácter expresivo.

En resumen se han citado las características de las TIC desde el punto de vista de tres autores, ejemplificado o relacionado las mismas con el contexto específico de las IDE y aportando elementos para afirmar que las IDE son tecnologías que pueden ser encuadradas en lo que se ha dado en nombrar como TIC.

### 3.2.2. IDE como recurso educativo TIC

La presencia de las características de las TIC en las IDE determina su pertenencia al entorno de las TIC. Por lo tanto, las IDE al igual que las TIC representan un recurso “*cualquier medio que se utiliza para conseguir un objetivo determinado*” (RAE, 2001) que al otorgarle una intencionalidad educativa se transforma en un recurso educativo. Esto se explicita a través del concepto “*recurso educativo TIC*” que hemos definido como: *cualquier medio que se utiliza con una intencionalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un objetivo educativo, que involucre algún elemento, servicio o aplicación electrónica para adquirir, procesar, acceder y difundir distintos tipos de información.*

### 3.3. Uso de la IDE en asignaturas

A partir de la revisión y análisis del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), se han seleccionado las siguientes asignaturas objeto de interés para esta tesis porque abordan contenidos relacionados directa o indirectamente con IG:

- Ciencias Sociales
- Ciencias de la Naturaleza
- Tecnología

En este apartado se hace referencia a las asignaturas previamente citadas. En primer lugar se describe si es obligatoria o no y el/los cursos en los que se imparte. En segundo lugar se realiza un análisis y selección de los objetivos de aprendizaje, se identifican aquellos en los que el uso de la IDE puede contribuir al logro de los mismos y se presentan ejemplos concretos. En tercer lugar, se presenta una selección de contenidos susceptibles de ser abordados utilizando diversos recursos disponibles en las IDE.

### 3.3.1. Ciencias Sociales

La asignatura de Ciencias Sociales comprende Geografía e Historia y se imparte en los cuatro cursos de la ESO con carácter obligatorio. Esta asignatura aborda contenidos directamente relacionados con IG.

#### 3.3.1.1. *Objetivos de aprendizaje*

En el Real Decreto 1631/2006, Anexo II, se especifican los 11 objetivos de aprendizaje de las Ciencias Sociales<sup>51</sup>. Entre ellos, los objetivos 2, 3, 4, 5, 8 y 9 presentan alguna relación con IG. La utilización de las IDE como un recurso educativo TIC puede contribuir al logro de esos objetivos. A continuación se presenta un resumen de los objetivos y se incluyen algunos ejemplos de cómo se podrían utilizar las distintas iniciativas IDE para contribuir al logro de los mismos. A cada objetivo se le ha asignado un título que resume la idea general del mismo.

##### *Objetivo 2: Identificar los elementos del medio físico y su interacción*

Este objetivo se resume en conocer los elementos básicos que caracterizan el medio físico y la interacción entre los mismos, así como las consecuencias producto de dicha interacción. Esto implica identificarlos, localizarlos y analizarlos, a diferentes escalas. Es en este punto de la localización donde las IDE como recurso educativo TIC resultan muy útiles. Utilizando los geoportales IDE se puede:

- Acceder a cartografía actualizada para localizar el elemento objeto de interés (bosque, río, lago, especies protegidas, etc.)
- Analizar el objeto a diferentes escalas, utilizando la herramienta: establecer nueva escala
- Obtener información del elemento a través de sus metadatos
- Superponer capas de información para analizar el elemento, por ejemplo población en torno a un río, límites administrativos, etc.

Ejemplo 1: Utilización de la IDE de Castilla la Mancha (IDECLM <http://ide.jccm.es/>) para ubicar un objeto de interés: la ciudad de Toledo y el Río Tajo

---

<sup>51</sup> Real Decreto 1631/2006 <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf> p.28



**Figura 3.3 IDECLM: localización de un río (elemento)**

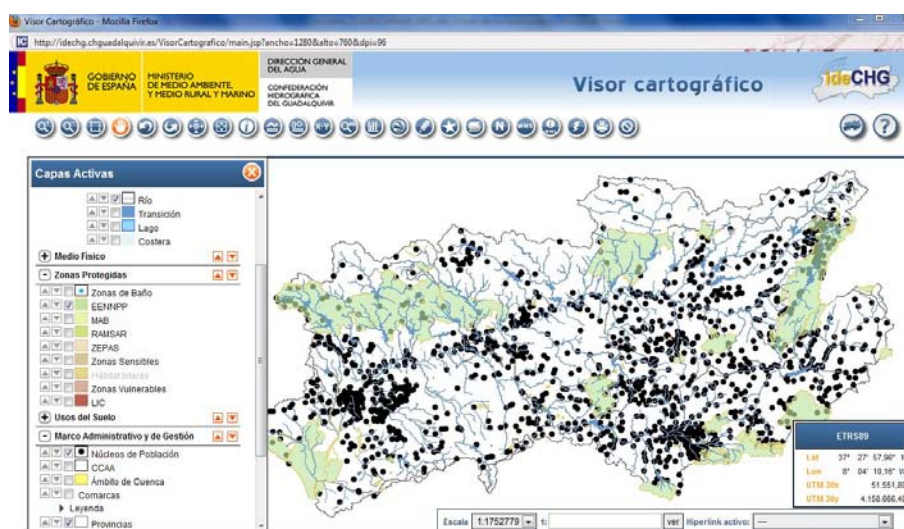
Fuente: <http://161.67.130.144/visoride/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

### *Objetivo 3: El territorio como consecuencia de la interacción social*

Se define este objetivo como “*Comprender el territorio como el resultado de la interacción de las sociedades sobre el medio en que se desenvuelven y al que organizan*”. Llegar a la comprensión del territorio implica disponer de información diversa para estudiar, analizar, reflexionar, etc., y poder estudiar (mediante la superposición de capas), cómo toda la información de un territorio interactúa entre sí (el clima interfiere con los cultivos; los cultivos dependen del tipo de suelo; éste se conforma y crea espacios adecuados; el clima en cada uno de estos espacios favorece distintas actividades humanas, etc.). La localización de territorios que cumplan características buscadas, es posible utilizando las herramientas disponibles en las IDE.

Ejemplo 2: IDE de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (IDECHG-  
<http://idechg.chguadalquivir.es/>)

El Visor Cartográfico dispone de IG que permite conocer la compleja realidad geográfica de la cuenca.



**Figura 3.4 IDECHG: complejidad geográfica de la cuenca del Guadalquivir**

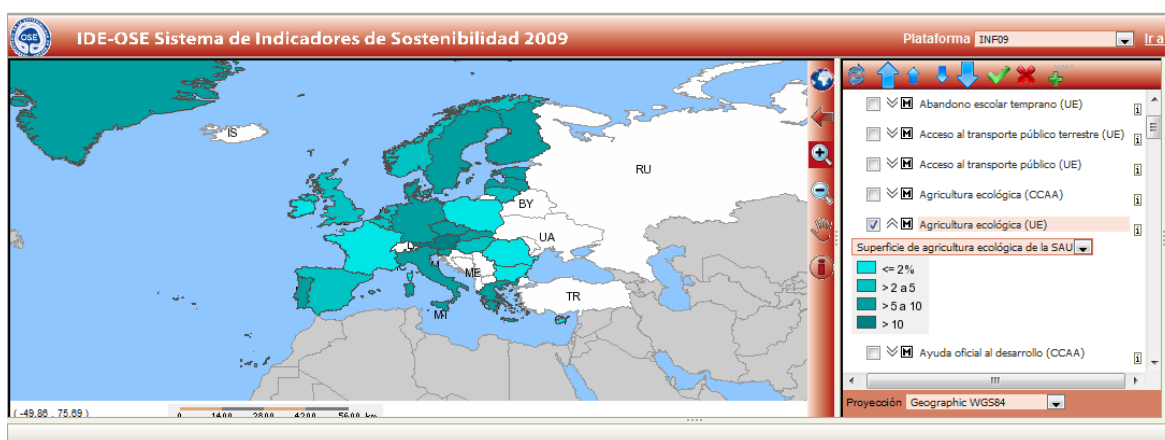
Fuente: <http://idechg.chguadalquivir.es/VisorCartografico/main.jsp?ancho=1280&alto=760&dpi=96>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)



*Objetivo 4: Comprender la diversidad global*

Este objetivo trata de comprender la diversidad geográfica del mundo y de las grandes áreas geoeconómicas, identificándolas y localizándolas. Aquí se puede recurrir a múltiples herramientas: geoportales IDE específicos institucionales, de distintos países, etc.

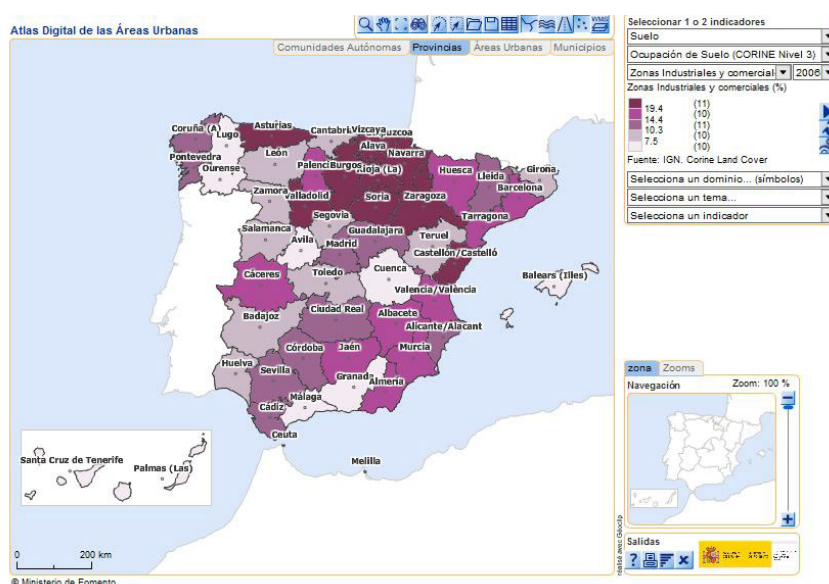
Ejemplo 3: a través de la IDE del Observatorio de Sostenibilidad en España (IDE-OSE <http://www.sostenibilidad-es.org/es/actividades/infraestructura-de-datos-espaciales-del-ose-ide-ose>) se accede a información georreferenciada sobre aspectos socioeconómicos, ambientales, culturales, territoriales y de gobernanza que permitan evaluar la sostenibilidad del desarrollo español. La información correspondiente a los indicadores de sostenibilidad de cada año se encuentra disponible en un Visor Cartográfico. Para este ejemplo se utilizó el informe del 2009, visualizando la superficie de agricultura ecológica en la Unión Europea.



**Figura 3.5 IDE-OSE: visualización de IG para comprender la diversidad global.**

Fuente: <http://193.146.56.8/ose/entornofijoOSE.php> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Ejemplo 4: Atlas Digital de las Áreas Urbanas. Visualización de información económica: localización de zonas industriales y comerciales sobre el territorio español.



**Figura 3.6 Atlas Urbano: visualización de información económica**

Fuente: <http://atlas.vivienda.es/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

*Objetivo 5: Conocer los procesos históricos*

Este objetivo se corresponde con contenidos específicos de historia como los procesos y acontecimientos históricos relevantes de la historia del mundo, de Europa y de España, e implica la identificación y localización (temporal y espacial) de los mismos. Si bien la disponibilidad de cartografía antigua en Internet aún es escasa para poder hacer comparaciones de procesos dinámicos territoriales, la cartografía actual nos permite localizar los acontecimientos históricos contrastando con la cartografía antigua identificando los cambios de límites administrativos, ubicación de ciudades, etc. Sin embargo, hay que destacar que la integración del tiempo en los SIG tradicionales es una tema de investigación desde hace décadas que sigue siendo una temática difícil (Pultar, 2009), lo cual permite afirmar que la integración en los SIG distribuidos o IDE también presenta las mismas dificultades y limitaciones. Se considera que “*desde el punto de vista tecnológico, una IDE es un SIG distribuido en Internet, que combina servicios interoperables en un Geoportal, con el objetivo fundamental de disponer de información geoespacial que solucione problemas reales a través de aplicaciones útiles*” (Wytenbach et al., 2010).

Por otra parte, resulta necesario destacar que la incorporación del componente temporal en distintas herramientas para tratar la IG es objeto de constante investigación e interés, lo cual se ve reflejado en proyectos nacionales e internacionales<sup>52</sup>. A nivel europeo se destaca el proyecto MOVE de la convocatoria COST (2010) en el que se afirma que puesto que los procesos históricos por su propia esencia son cambiantes en el tiempo, incluyen típicamente trayectorias tanto de objetos concretos (humanos, vehículos y bienes) como de conceptos abstractos (expansiones de enfermedades, de culturas, etc.), los métodos para extraer información útil de los grandes volúmenes de registros de esos movimiento, son todavía inmaduros debido a la fragmentación de la investigación y la falta de integralidad de los enfoques monodisciplinarios<sup>53</sup>.

*Objetivo 8: Mejorar la precisión del lenguaje*

Este objetivo se concreta expresamente como “*Adquirir y emplear el vocabulario específico que aportan las ciencias sociales para que su incorporación al vocabulario habitual aumente la precisión en el uso del lenguaje y mejore la comunicación.*” La utilización de las diversas herramientas que ofrecen los geoportales IDE (nomenclátors, listas controladas, tesauros) permiten no sólo la adquisición de un vocabulario específico relacionado más directamente con las ciencias geográficas sino la utilización de términos relacionados con la iconografía para visualizar cartografía por Internet.

*Objetivo 9: Localizar las fuentes de información*

En este objetivo se destaca el desarrollo de habilidades en los estudiantes para utilizar distintas fuentes de información. Estas habilidades son “*Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas...*” En este contexto las IDE pueden ser una de esas fuentes de información, un recurso educativo susceptible de ser utilizado para desarrollar las habilidades especificadas previamente.

<sup>52</sup> Proyecto Nacional: Sólo Madrid es Corte <http://www.iulce.es>  
Proyecto Internacional: DynCoopNet <http://dyncoopnet.wikispaces.com>

<sup>53</sup> <http://www.move-cost.info/>

Las posibilidades que ofrecen las IDE para generar cartografía a medida o “la carta”, implica que el usuario, al acceder a un geoportal, tenga que buscar y seleccionar la información para crear el mapa que necesita. En este proceso la utilización de distintas herramientas (zoom, personalizar contenidos, añadir marcadores, etc.) y la selección de las capas de información adecuada, definirán un mapa que comunique de manera organizada e inteligible determinada información.

### 3.3.1.2. *Contenidos para utilizar las IDE*

A continuación se presenta una selección de contenidos de Ciencias Sociales y se especifican, a modo de ejemplos, recursos disponibles en las IDE susceptibles de ser utilizados para abordar los mismos, considerando que estos contenidos requieren:

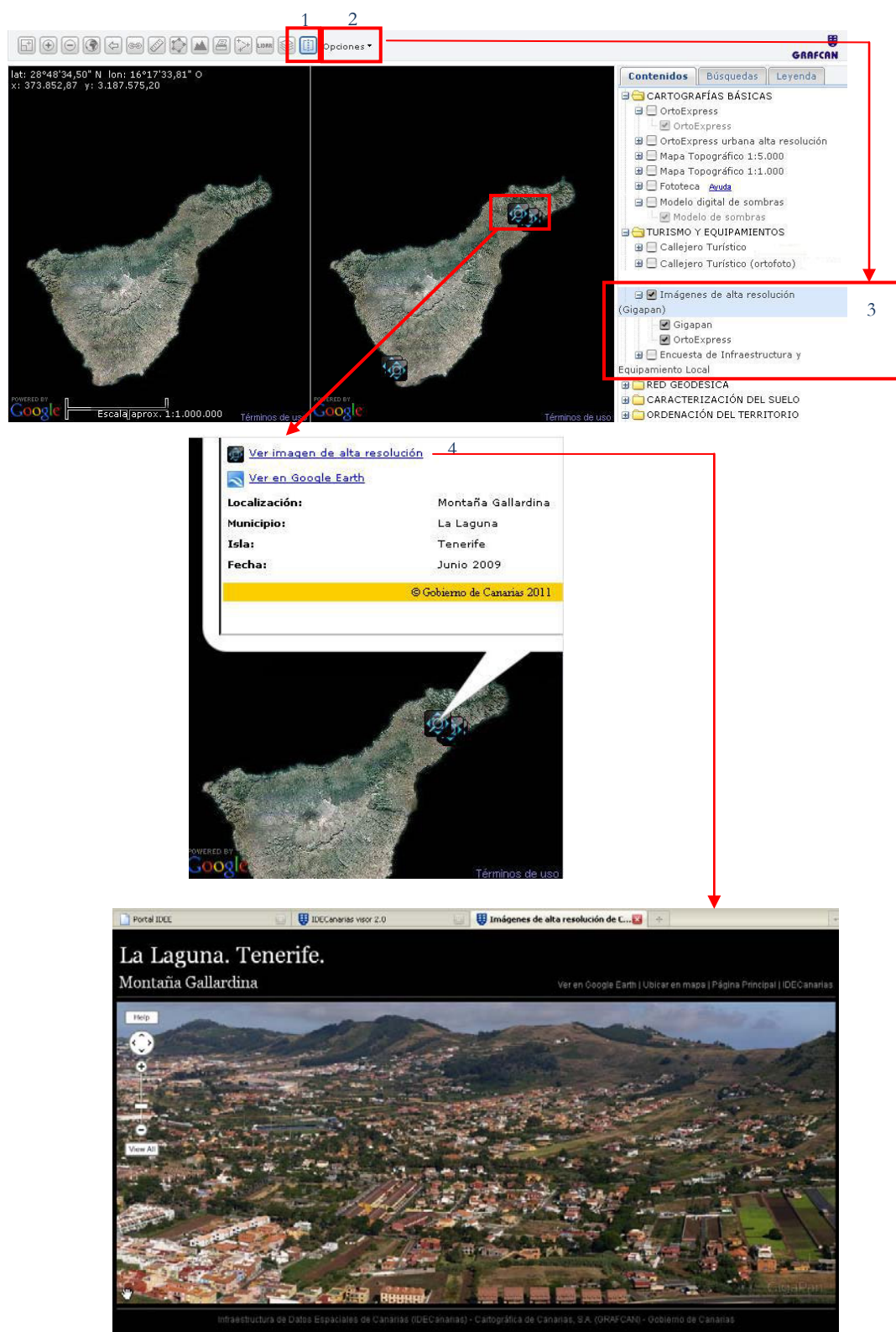
- Ubicar en el espacio un fenómeno, hecho, medio natural, etc.
- Acceder a cartografía de diferentes escalas
- Utilizar mapas, imágenes, datos estadísticos, etc.
- Buscar, obtener y seleccionar información proporcionadas por las TIC.
- Contextualizar y localizar distintas actividades económicas y usos del suelo en el tiempo y en el espacio.

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º	<b>Bloque 1:</b> <b>Contenidos Comunes</b> Lectura e interpretación de imágenes y mapas de diferentes escalas y características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizando cualquier visualizador de mapas de las iniciativas IDE se puede acceder a distintos tipos de imágenes (fotografías aéreas, imágenes de satélite, coberturas, etc.) (ver ejemplo 5)</li> <li>▪ En la parte inferior del visualizador de mapas de la IDEE se accede a la herramienta que permite establecer la escala de visualización del mapa. Existen erróneamente en algunos visualizadores dos tipos de escala, la gráfica (que es la adecuada para un soporte variable como es la pantalla) y la numérica, que es inadecuada pues no se adapta a los cambios del tamaño del monitor</li> <li>▪ A través de los visualizadores de mapas de las IDE se puede accederse a imágenes provenientes de distintos tipos de archivos (vectorial, raster).</li> </ul>

Ejemplo 5: Visualización de imágenes satelitales y de alta resolución en la IDECanarias ([www.idecan.grafcan.es/](http://www.idecan.grafcan.es/))

1. Activar la opción “Doble ventana”
2. Seleccionar en “Opciones”: Modo Ventana/Sincronizado y Mapa Activo/Izquierda
3. Activar la capa “Imágenes de alta resolución
4. Hacer clic sobre ícono de la imagen de alta resolución y visualizar la información. Acceder a la imagen haciendo clic sobre el link “Ver imagen de alta resolución”.





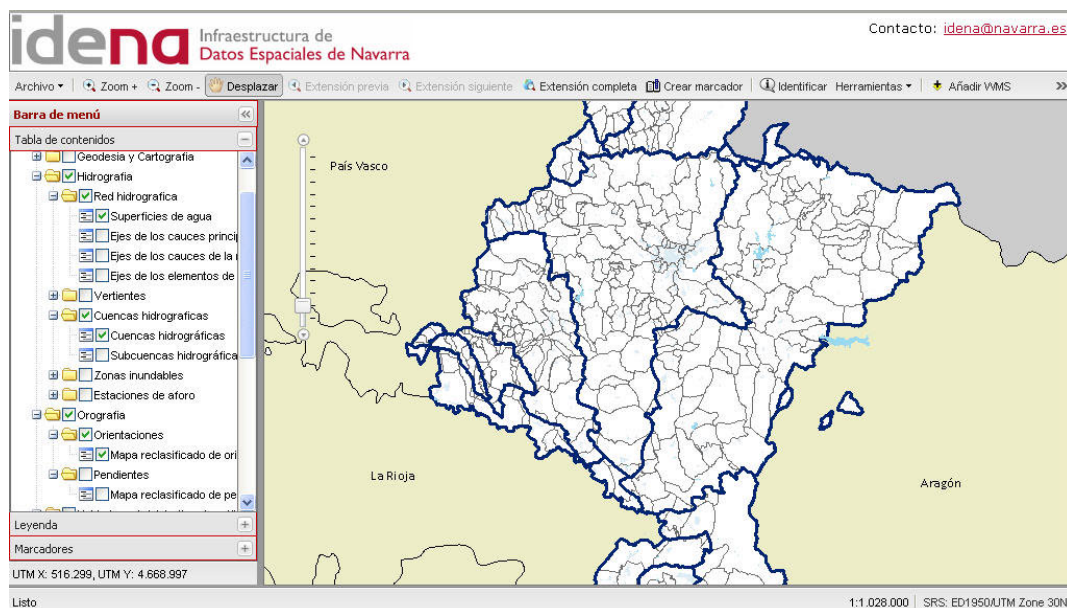
**Figura 3.7 IDECanarias: visualización de imágenes de alta resolución**

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visorweb/default.php?svc=svcGigapan&lat=28.52466412543329&lng=-16.32734374999995&zoom=9&lang=es> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º	<p><b>Bloque 2: La Tierra y los medios naturales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización de los principales medios naturales, identificando componentes básicos del relieve, los climas, las aguas y la vegetación; comprensión de las interacciones que mantienen. Observación e interpretación de imágenes representativas de los mismos.</li> <li>Localización en el mapa y caracterización de continentes, océanos, mares, unidades de relieve y ríos en el mundo, en Europa y en España.</li> <li>Localización y caracterización de los principales medios naturales, con especial atención al territorio español y europeo.</li> <li>Los grupos humanos y la utilización del medio natural: análisis de sus interacciones. Riesgos naturales. Estudio de un problema medioambiental como, por ejemplo, la acción humana sobre la vegetación, el problema del agua o el cambio climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenido relacionado con la localización de continentes, océanos, etc. se sugiere utilizar los distintos Globos Virtuales: Google Earth, Microsoft Virtual Earth, NASA, etc.</li> <li>Diversos geoportales IDE disponen de capas para localizar los principales medios naturales de España. Por ejemplo: IDE de Navarra: Orografía, Hidrografía, Mapa de relieve, etc. (ver ejemplo 6) IDE de Canarias: Espacios naturales de Canarias. IDE Valencia: Orografía (picos y sierras principales), Hidrografía (ríos principales y secundarios, canales) IDE de Cataluña: Humedales, Espacios Naturales de protección especial. IDE de la Rioja: Reservas naturales.</li> <li>La IDE de la Rioja dispone de una capa denominada: Plan especial de protección al medio ambiente natural (PEPMAN), importante para abordar el tema de la problemática ambiental. Ejemplo: Identificar las zonas que se encuentran dentro del plan especial e indagar las razones que determinaron su inclusión en dicho plan. (ver ejemplo 7)</li> </ul>

Ejemplo 6: IDE de Navarra (<http://idena.navarra.es/>)

Hidrografía: Superficies de agua y cuencas hidrográficas

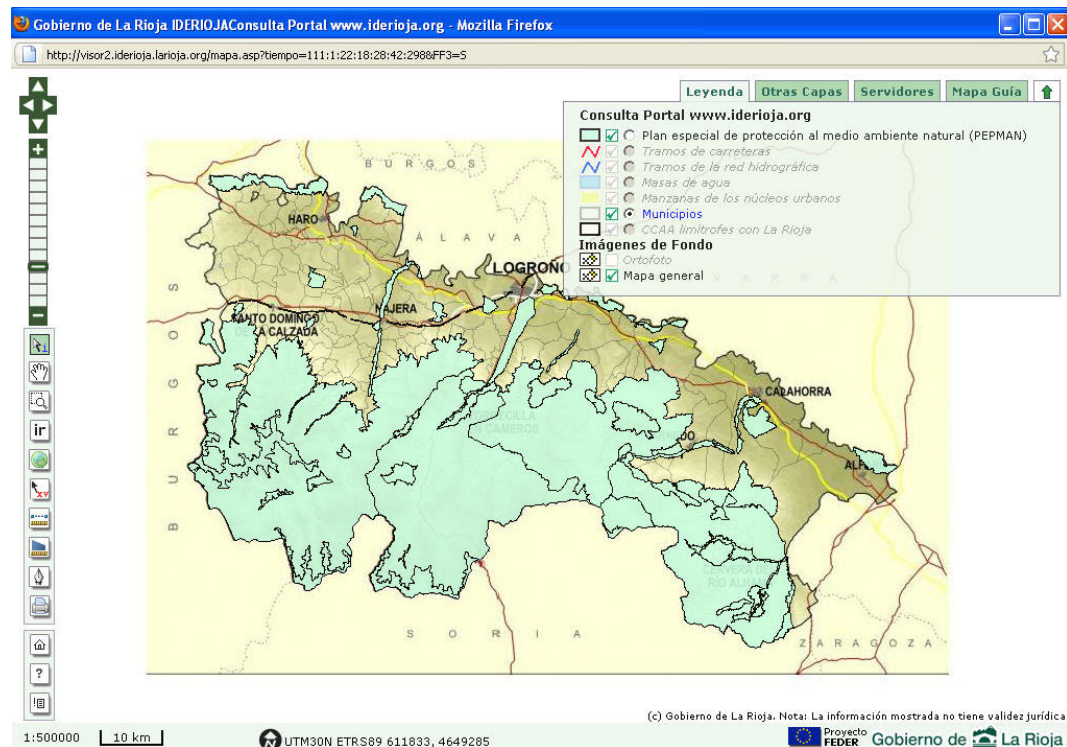


**Figura 3.8 IDENA: cuencas hidrográficas y superficies de agua.**

Fuente: <http://idena.navarra.es/navegar/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Ejemplo 7: IDE de La Rioja (<http://www.iderioja.larioja.org/>)

Capa de información: Plan especial de protección al medio ambiente natural (PEPMAN)



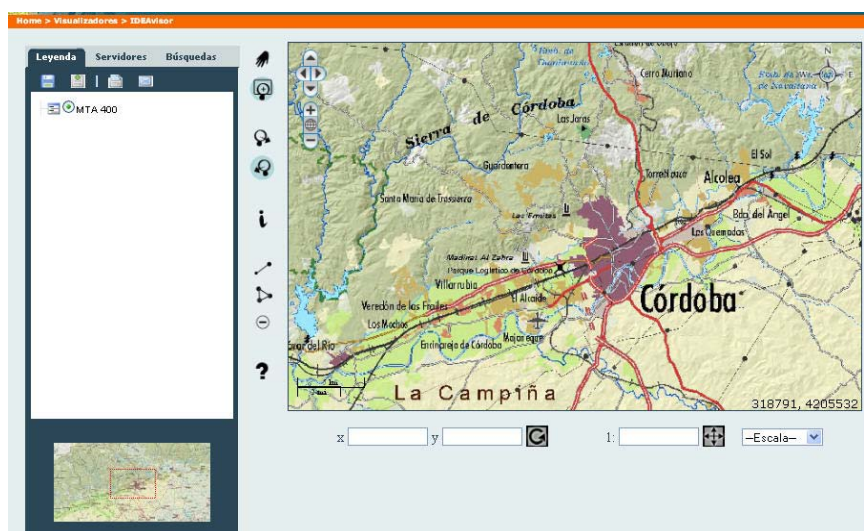
**Figura 3.9 IDERIOJA: plan especial de protección del medio ambiente**

Fuente: <http://visor2.iderioja.larioja.org/mapa.asp?tiempo=112:3:6:11:26:29:536#>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<b>Bloque 1: Contenidos comunes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Localización en el tiempo y en el espacio de períodos y acontecimientos históricos.</li> <li>Búsqueda, obtención y selección de información del entorno, de fuentes escritas, iconográficas, gráficas, audiovisuales y proporcionadas por las tecnologías de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar las distintas iniciativas IDE (nacional, regional y local) para contextualizar espacialmente distintos acontecimientos históricos. (ver ejemplo 8)</li> <li>Obtener información gráfica y cartográfica de las IDE de una TIC.</li> </ul>

Ejemplo 8: IDE de Andalucía (<http://www.ideandalucia.es/>)

Ubicar en el visor a Córdoba, capital de Al-Ándalus e identificar los Jardines de Alcázar, el río Guadalquivir, etc.



**Figura 3.10 IDE de Andalucía: ubicación de Córdoba capital de Al-Ándalus**

Fuente: <http://www.ideandalucia.es/IDEAvisor/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En la siguiente URL se puede descargar un archivo el KML de la ortofoto de Andalucía 2009 para visualizar en Google Earth.

<http://www.ideandalucia.es/index.php/es/servicios/visualizacion-wms/44-servicios-de-ortofotos-y-ortoimagnees-generales/383-ortofotografia-rigurosa-color-de-andalucia-2009>



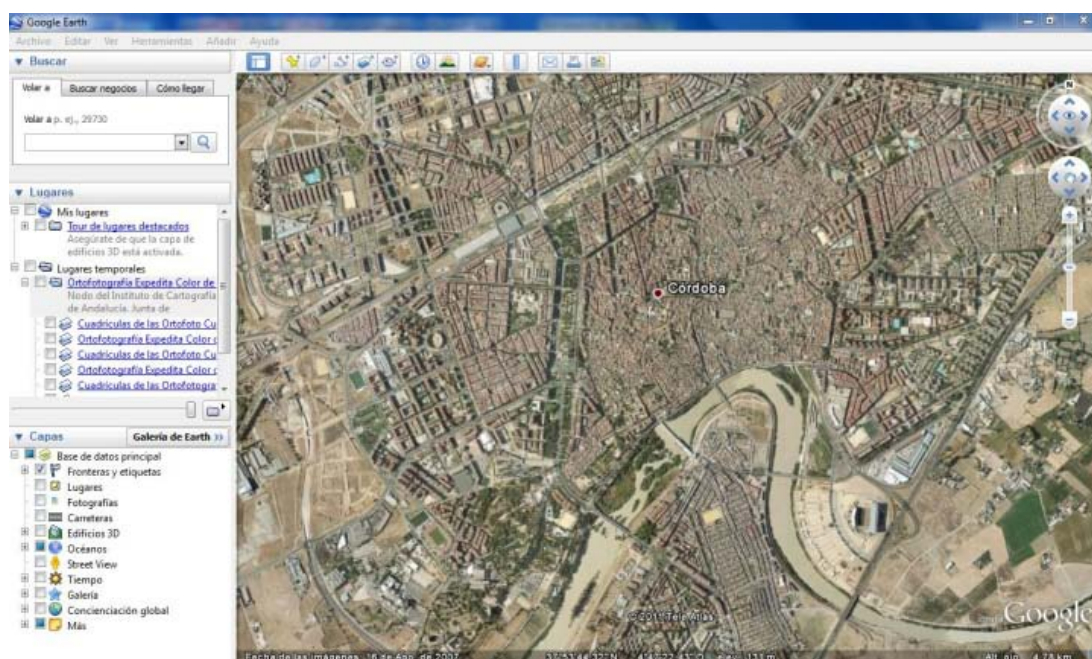
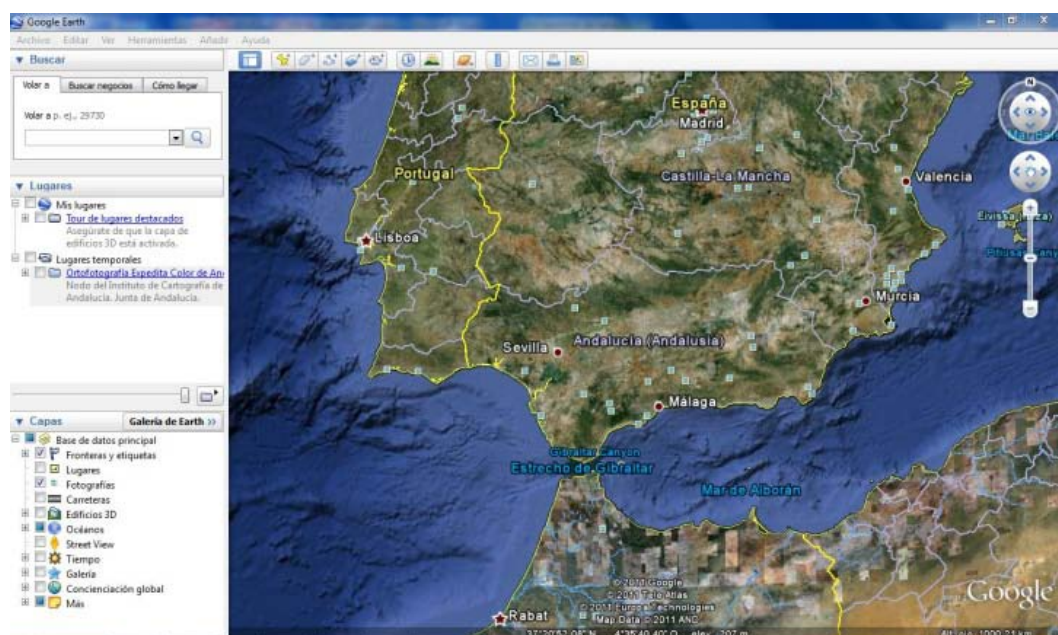
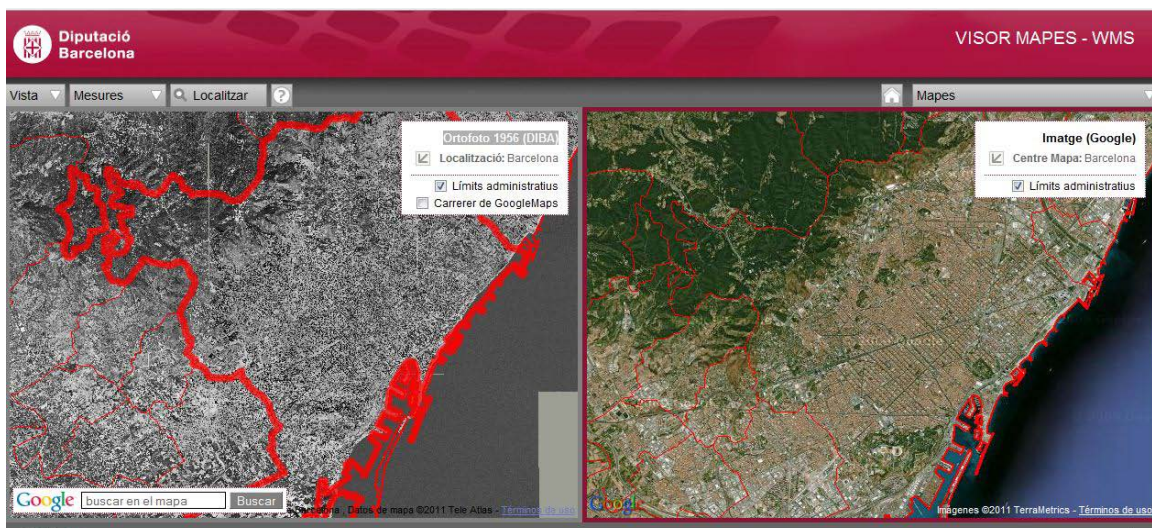


Figura 3.11 Ortofotografía de la IDE de Andalucía en Google Earth

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<b>Bloque 2: Población y sociedad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La población. Distribución.</li> <li>La vida en el espacio urbano. Urbanización del territorio en el mundo actual y jerarquía urbana. Funciones e identificación espacial de la estructura urbana. Problemas urbanos. Las ciudades españolas</li> </ul>	<b>Población:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>IDE de Málaga: Núcleos de población. Utilizar las herramientas: “Buscar”, “Añadir Etiqueta” o “Añadir Símbolo”.</li> <li>SoriaGlobal dispone de capas para abordar contenido de población: crecimiento poblacional, envejecimiento (dependencia – sobreenvjecimiento), índice de población inmigrante, etc.</li> </ul> <b>Espacio urbano</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar las capas del servidor de CartoCiudad disponible en la IDEE y en la mayoría de las IDE regionales a través de la opción añadir servidor.</li> <li>Ubicar y visualizar las ciudades activando las capas de Ortofotos disponibles en las distintas iniciativas IDE.</li> <li>Comparar ortofotos de distintos períodos para ver los cambios en el espacio urbano. (ver ejemplo 9)</li> </ul>

Ejemplo 9: IDE de Barcelona (<http://www.diba.es/idebarcelona>)

Visualización el espacio urbano de Barcelona utilizando la opción de vista de dos visualizadores: Ortofoto histórica de los años 56-57 (ORA56) - Imagen de Google para comparar los cambios en el espacio urbano.



**Figura 3.12 IDEBarcelona: visualización de cambios en el espacio urbano**

Fuente: [http://sitmun3.diba.cat/visor\\_wms/](http://sitmun3.diba.cat/visor_wms/) (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
3º	<b>Bloque 1: Contenidos comunes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtención y procesamiento de información, explícita e implícita, a partir de la percepción de los paisajes geográficos del entorno o de imágenes, de fuentes orales y de documentos visuales, cartográficos y estadísticos, incluidos los proporcionados por las tecnologías de la información y la comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener y procesar la información disponible en las IDE, utilizando los visualizadores de mapas para obtener mapas de acuerdo a necesidades e intereses específicos. (ver ejemplo 10)</li> </ul>

Ejemplo 10: Creación de mapas temáticos con la IDE de Galicia  
(IDEG <http://sitga.xunta.es/sitganet/> )

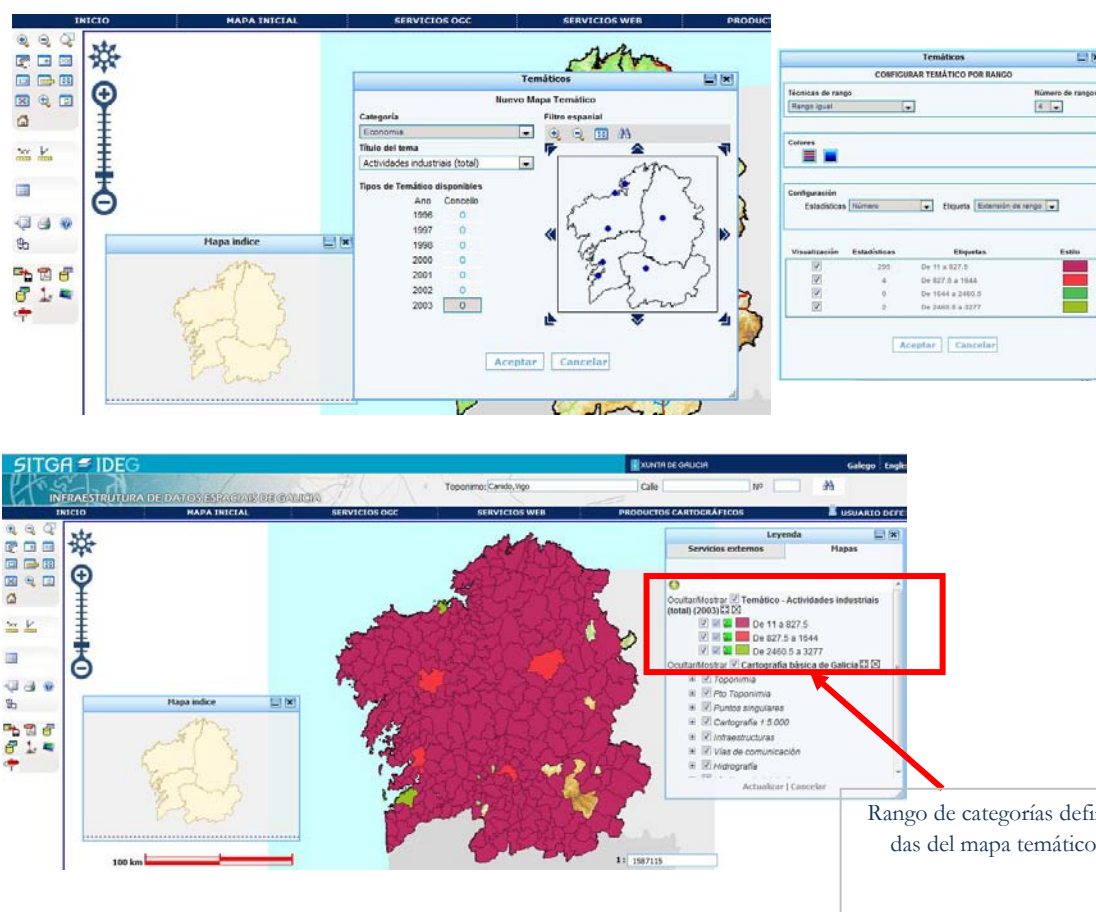


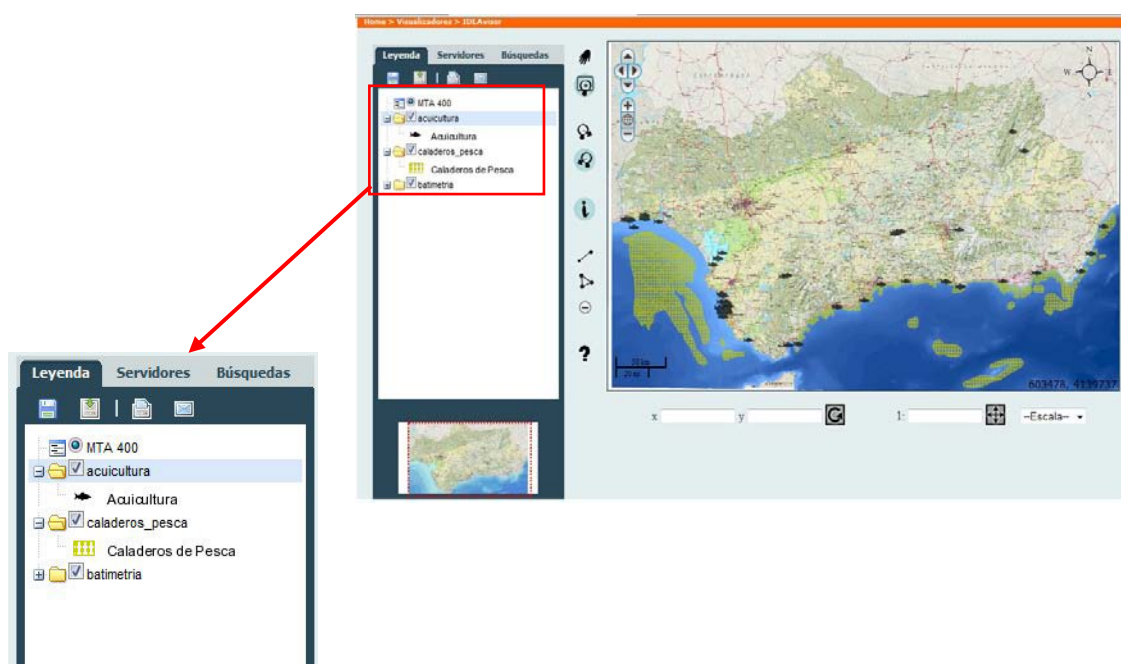
Figura 3.13 IDEG: creación de mapas temáticos

Fuente: <http://sitga.xunta.es/sitganet/index.aspx?lang=es>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
3º	<b>Bloque 2: Actividad económica y espacio geográfico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La actividad económica. Necesidades humanas y recursos económicos.</li> <li>Las actividades agrarias y las transformaciones en el mundo rural.</li> <li>La actividad pesquera y la utilización del mar. La actividad y los espacios industriales.</li> <li>Localización y caracterización de las principales zonas y focos de actividad económica, con especial referencia al territorio español y europeo. Observación e identificación de los paisajes geográficos resultantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SoriaGlobal dispone de capas que aportan información socioeconómica: Actividad por sectores (Agraria, industrial y servicios) y capas con información asociada específicamente al mundo rural, por ejemplo: Índice de desarrollo rural. Entre las actividades y servicios se destaca la capa Información Turística (Turismo rural, hoteles, restaurantes, albergues, camping, oficinas de turismo, Sendero ibérico Soriano y rutas en coche)</li> <li>La IDE de Andalucía dispone de una capa denominada: Morfología Marina, e incluye la localización de la actividad económica: acuicultura. Interesante para relacionar esta actividad con los principales puertos de Andalucía. (ver ejemplo 11)</li> </ul>

Ejemplo 12: IDE de Andalucía (IDEAndalucia <http://www.ideandalucia.es/>)

Visualización de la actividad económica: acuicultura.



**Figura 3.14 IDEAndalucía: acuicultura (actividad económica)**

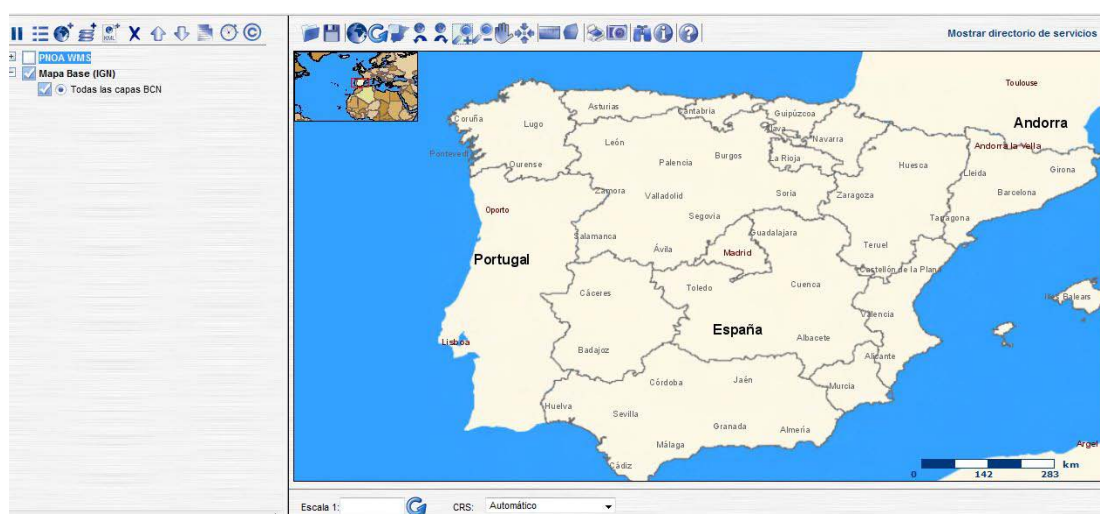
Fuente: <http://www.ideandalucia.es/IDEAvisor/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
3º	<b>Bloque 3: Organización política y espacio geográfico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La organización política y administrativa de España. La diversidad geográfica. Desequilibrios regionales.</li> <li>El espacio geográfico europeo. Organización política y administrativa de la Unión Europea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar las IDE para la división política y administrativa de distinto orden: Comunidad Autónoma, Provincias y Municipios (ver ejemplo 12)</li> <li>Utilizar las iniciativas IDE de los países que integran la Unión Europea (ver ejemplo 13)</li> </ul>

Ejemplo 12: IDE de España (IDEE <http://www.idee.es>)

División administrativa de España

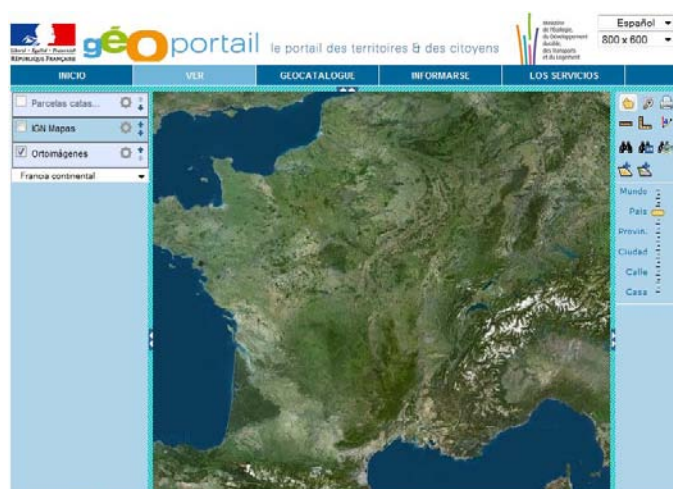


**Figura 3.15 IDEE: división administrativa**

Fuente: <http://www.idee.es/clientesIGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Ejemplo 13: IDE Europeas



**Figura 3.16 IDE de Francia**

Fuente: <http://www.geoportail.fr/proxy-visu2D/geocatalogue>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

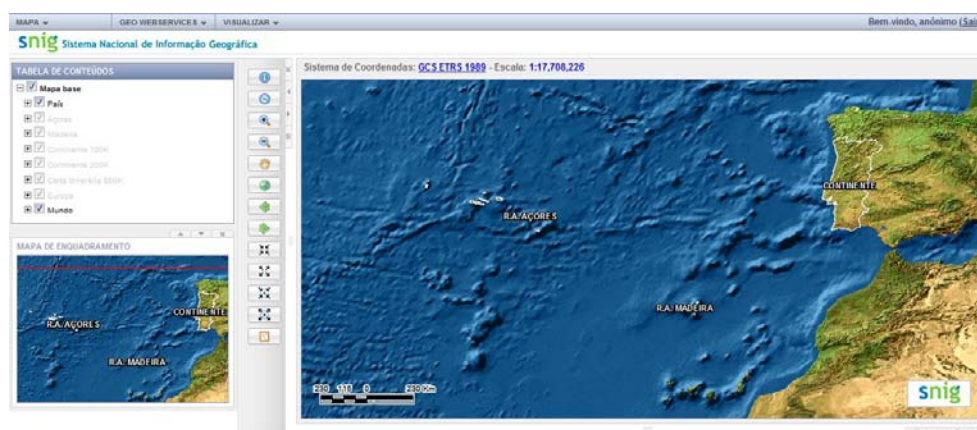


Figura 3.17 IDE de Portugal

Fuente: <http://snig.igeo.pt/viewer/mapviewer.js?width=907&height=433&firstpageload=true>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
4º	<b>Bloque 1:</b> <b>Contenidos Comunes</b> Localización en el tiempo y en el espacio de los acontecimientos históricos más relevantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar las distintas iniciativas IDE para obtener la cartografía que permita localizar los acontecimientos históricos objeto de interés.</li> <li>Algunos visualizadores de mapas ofrecen la herramienta “Añadir Etiqueta” y “Añadir Símbolo”, una opción para incluir en un mapa actual información histórica.</li> </ul>
	<b>Bloque 3: El mundo actual</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso de construcción de la Unión Europea. España y la Unión Europea hoy.</li> <li>Globalización y centros de poder.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparar las IDE de los países que constituyen los centros de poder.</li> <li>Ver la Directiva Europea INSPIRE que deja de manifiesto la necesidad e importancia de una IDE a nivel Europeo, en respuesta a las necesidades del mundo actual de información geográfica actualizada.</li> </ul>

### 3.3.2. Ciencias de la Naturaleza

La asignatura Ciencias de la Naturaleza se imparte en los tres primeros cursos de la ESO con carácter obligatorio y en el cuarto curso, las administraciones educativas podrán disponer que esta asignatura se desglose en Biología y Geología, por un lado, y Física y Química por otro, manteniendo su carácter unitario a efectos de promoción. Si bien, esta asignatura no está directamente relacionada con la IG, muchos de sus contenidos involucran indirectamente este tipo de información.

#### 3.3.2.1. Objetivos de aprendizaje

En el Real Decreto 1631/2006, Anexo II, para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza se mencionan 9 objetivos<sup>54</sup>, sólo para los objetivos 4 y 7 las IDE la utilización de las

<sup>54</sup> Real Decreto 1631/2006 <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf> p.17

IDE puede ser una alternativa para contribuir al logro de los mismos ya que presentan alguna relación con la IG. A continuación se presentan un resumen de los objetivos en los que podría utilizarse las distintas iniciativas IDE para contribuir al logro de los mismos. A cada objetivo se le ha asignado un título que resume la idea general del mismo.

*Objetivo 4: Valorar las TIC como fuente de información*

Este objetivo se refiere a la obtención de información, utilizando distintas fuentes, destacando entre ellas las TIC. Considerando, que las IDE responden a las características de las TIC, resulta válida su utilización. Se propone más adelante algún ejemplo donde queda demostrada esta afirmación.

*Objetivo 7: Concienciar en la toma de decisiones ambientales*

Se refiere al hecho de fomentar que el alumno comprenda la importancia de utilizar los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para participar en la toma de decisiones en torno a problemas ambientales locales y globales. Esto implica necesariamente la contextualización espacial del problema, por lo que se hace necesaria la utilización de cartografía actualizada considerando las variables dinámicas que influyen en las problemáticas ambientales.

### 3.3.2.2. Contenidos para utilizar las IDE

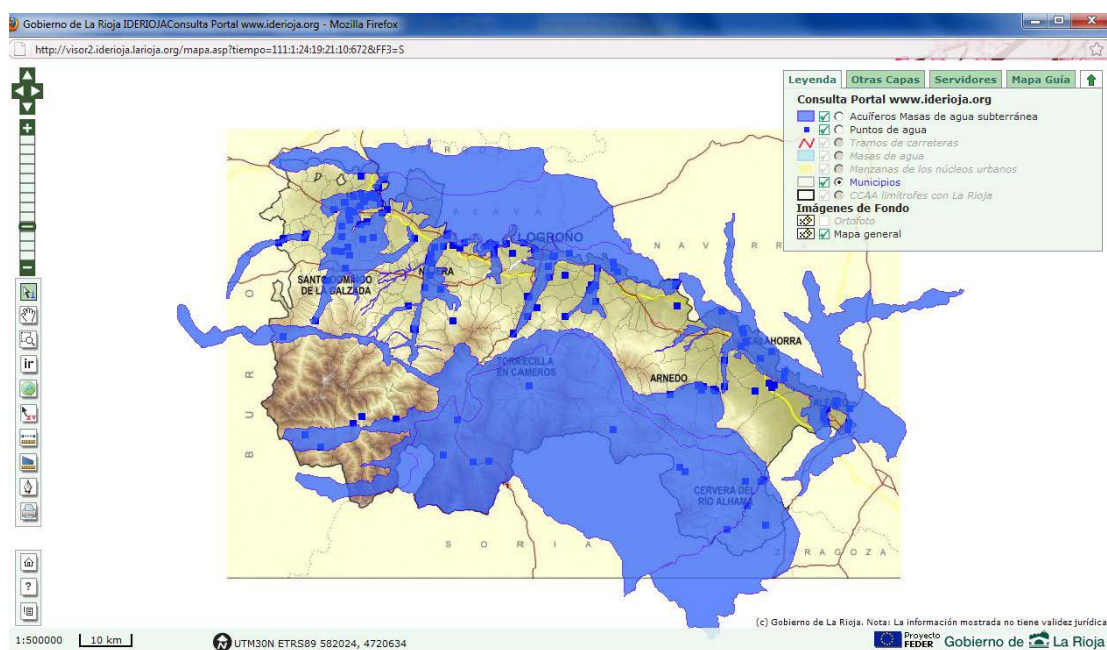
A continuación se presenta una selección de contenidos de Ciencias de la Naturaleza y se especifican, a modo de ejemplos, recursos disponibles en las IDE susceptibles de ser utilizados para abordar los mismos, considerando que estos contenidos requieren:

- Utilizar las TIC para obtener información del medio natural.
- Disponer de datos de la naturaleza para interpretar, analizar y presentar.
- Ubicar geográficamente elementos y fenómenos de la naturaleza.
- Contextualizar en el espacio problemáticas ambientales.

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º	<b>Bloque 1:</b> <b>Contenidos comunes</b> Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La IDE responde a las características de las TIC y contiene información sobre el medio natural.</li> </ul>
	<b>Bloque 3: Materiales Terrestres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La importancia del agua en el clima, en la configuración del paisaje y en los seres vivos</li> <li>▪ El agua en la Tierra en sus formas líquida, sólida y gaseosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La IDE de La Rioja, en lo que se refiere a Acuíferos, dispone de tres capas para abordar el contenido del agua: Masas de aguas subterráneas, Masas de agua y Puntos de agua. Además de los anteriores, también se puede obtener un mapa con la localización de las depuradoras de agua (ver ejemplo 14)</li> <li>▪ En la IDE de Cataluña se encuentran tres capas que podrían utilizarse para abordar el tema del agua: Control de aguas superficiales, Control de</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribución del agua en el planeta. El agua en su entorno próximo. Reservas de agua dulce en la Tierra: importancia de su conservación.</li> <li>▪ La contaminación, depuración y cuidado del agua.</li> <li>▪ Importancia y utilidad de las rocas. Su explotación.</li> <li>▪ El carbón y el petróleo. Yacimientos de nuestro entorno.</li> </ul>	<p>aguas subterráneas y Control de la contaminación. La capa “acuíferos protegidos” también podría ser útil para abordar el tema del agua desde otra perspectiva (ambiental, recursos no renovables, etc.) (ver ejemplo 15)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un ejercicio interesante lo constituye el hecho de realizar un viaje virtual utilizando Google Earth para ver el agua en la tierra en sus tres estados, completando el viaje con la localización de determinados sitios en las IDE (nacional, regional o local)</li> <li>▪ Las IDE pueden utilizarse para conocer la distribución de las rocas utilizando el Mapa Geológica de España en la IDEE y complementarlo con el Visor cartográfico del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). (ver ejemplo 16)</li> </ul>
--	--	---

Ejemplo 14: Visualizador regional de la IDE de La Rioja  
(IDERioja <http://www.iderioja.larioja.org/>)

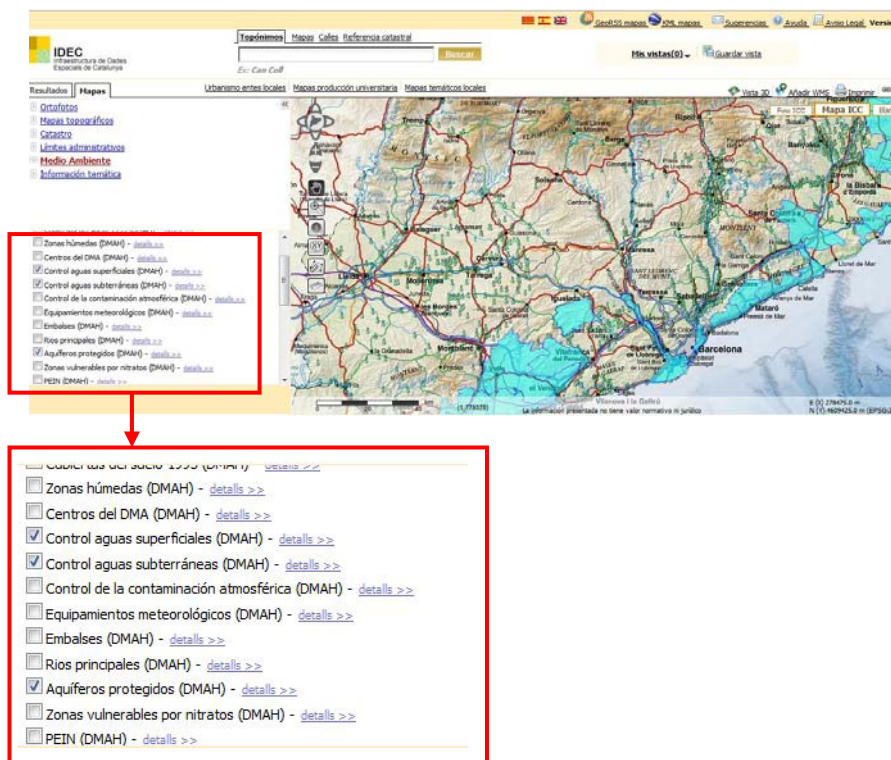


**Figura 3.18 IDERIOJA: visualización de acuíferos**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



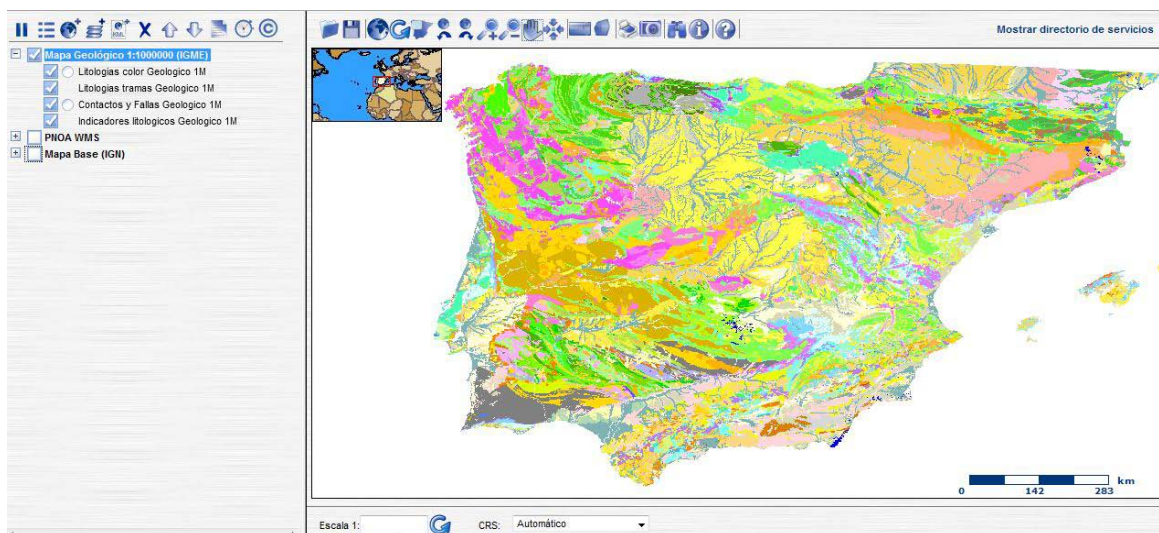
Ejemplo 15: IDE de Cataluña (IDEC <http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cas/>)



**Figura 3.19 IDEC: visualización de capas de distintos acuíferos**

Fuente: <http://mapaidec.icc.cat/idecwebservices/mapawms/index.jsp?lang=es>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Ejemplo 16: Mapa Geológico para identificar la distribución de las rocas en la IDE de España (IDEE <http://www.idec.es/>)



**Figura 3.20 IDEE: distribución de rocas en el mapa geológico**

Fuente: <http://www.idec.es/clientesIGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º	<b>Bloque 4: Los seres vivos y su diversidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Influencia de los seres vivos sobre el medio ambiente.</li> <li>La diversidad de los seres vivos.</li> <li>La biodiversidad en España.</li> <li>Análisis de los problemas asociados a la pérdida de diversidad biológica en especies en peligro de extinción más cercanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IDE de Navarra dispone de una capa denominada: Biot: biodiversidad y ecología (ver ejemplo 17)</li> <li>En la IDEE se puede añadir un servidor temático que se llama “Atlas virtual de aves terrestres de España” (Mapa de distribución de aves y mapas de índice de biodiversidad) (ver ejemplo 18)</li> <li>Para afrontar el contenido de especies en peligro de extinción se puede utilizar el visualizador de mapas de Aragón (SITAR) que dispone de una capa denominada “Plan de Acción sobre especies amenazadas” con un listado de especies de la flora y fauna.</li> <li>La IDE de Cataluña dispone de capas relacionada con el Medio Ambiente que contiene, entre otras, información sobre los Espacios naturales de protección especial.</li> </ul>

Ejemplo 17: Biodiversidad y ecología en la IDE de Navarra  
(IDENA <http://idena.navarra.es/>)

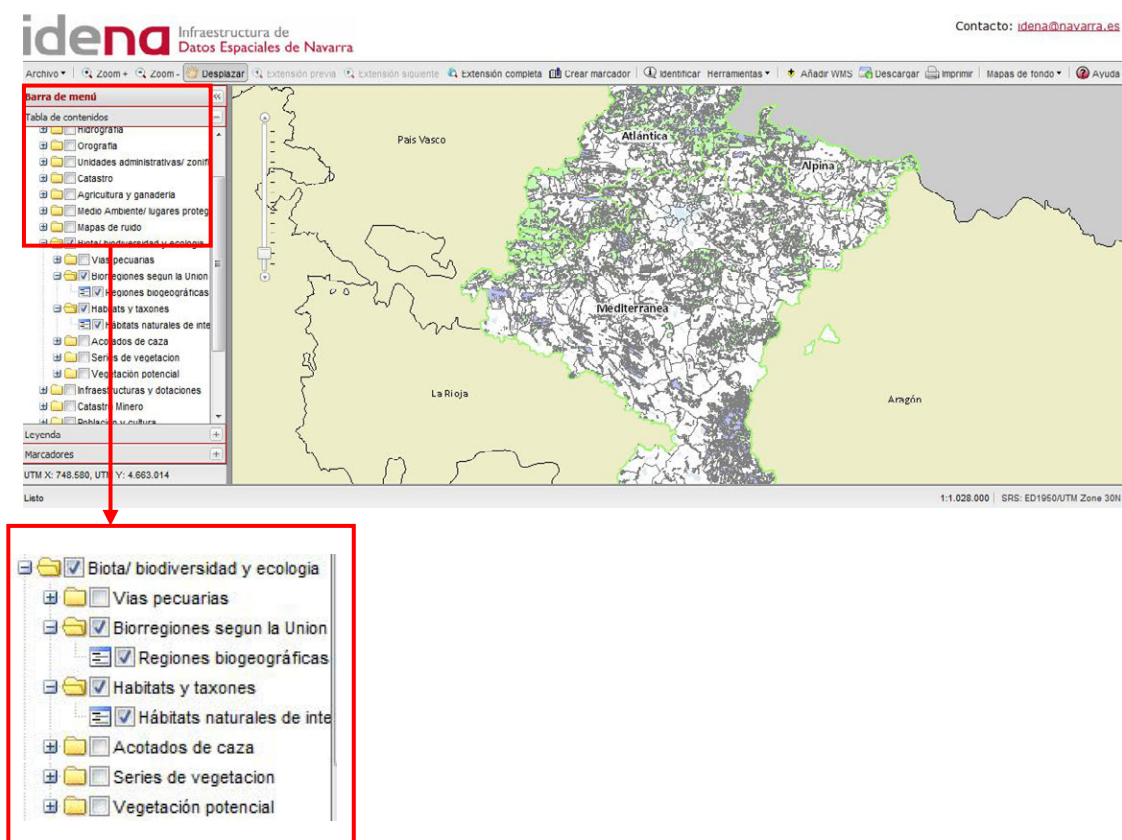
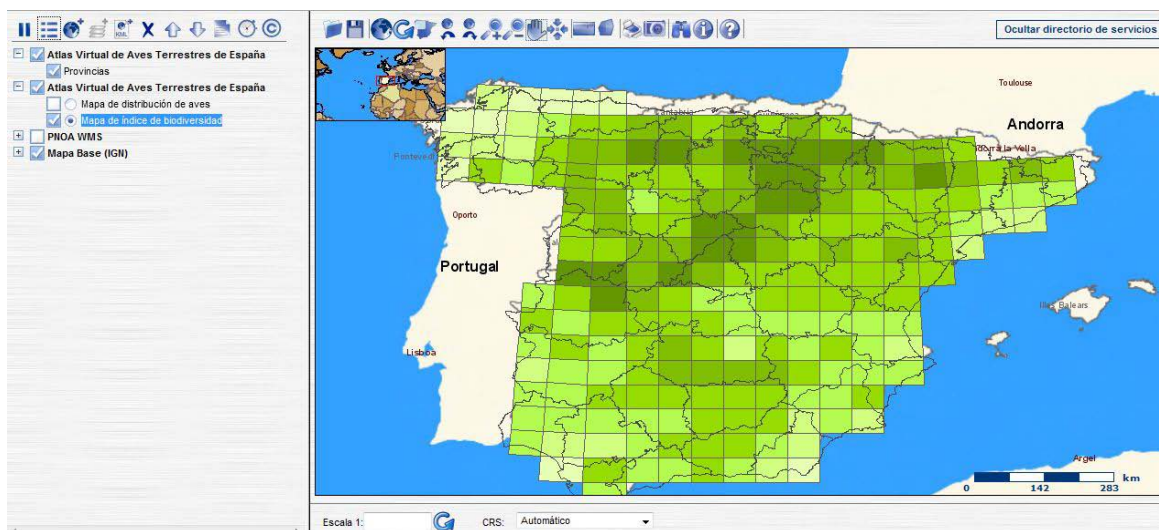


Figura 3.21 IDENA: biodiversidad y ecología

Fuente: <http://idena.navarra.es/navegar/>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Ejemplo 18: Mapa de distribución de aves e índice de biodiversidad en la IDE de España (IDEE <http://www.idee.es/>)



**Figura 3.22 IDEE: mapa de distribución de aves e índice de biodiversidad**

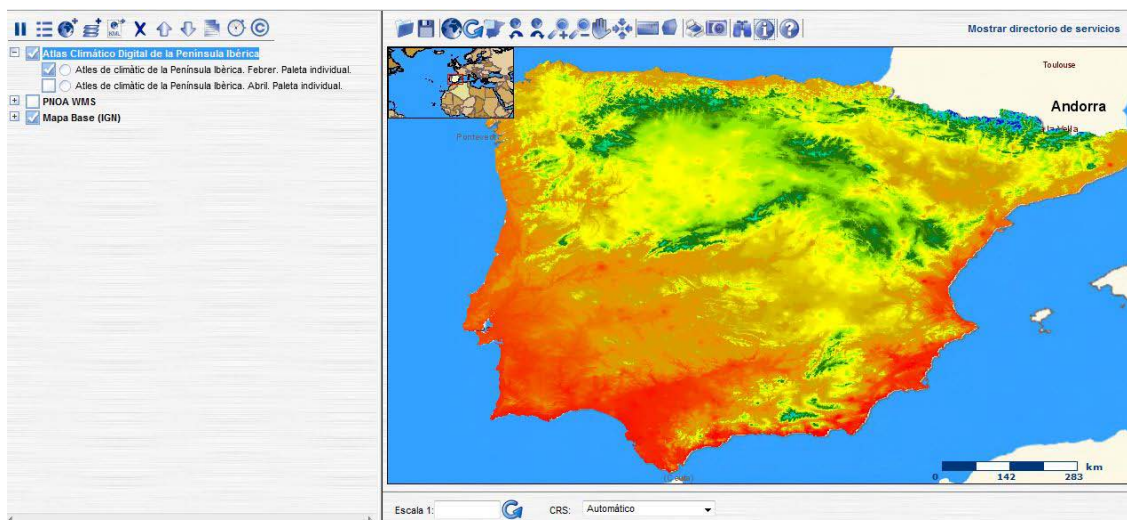
Fuente: <http://www.idee.es/clientesIGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<b>Bloque 1:</b> <b>Contenidos Comunes</b> Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información sobre los fenómenos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar las capas disponibles en la IDEE para completar la información de fenómenos meteorológicos obtenidas de otras fuentes. Ejemplo: Atlas climático de la península Ibérica para obtener información sobre precipitaciones y temperatura para abordar el tema de inundaciones y sequía. (ver ejemplo 19)</li> </ul>

Ejemplo 19: Añadir a la IDE de España (IDEE <http://www.idee.es/>) el servicio WMS del Atlas climático de la península Ibérica ([http://www.opengis.uab.es/cgi-bin/iberia/MiraMon5\\_0.cgi](http://www.opengis.uab.es/cgi-bin/iberia/MiraMon5_0.cgi)). En el ejemplo se activo la capa correspondiente a “Temperaturas máximas en febrero”





**Figura 3.23 IDEE: visualización del Atlas Climático de la península Ibérica**

Fuente: <http://www.idee.es/clientes/IGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>

(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<b>Bloque 2: Materia y energía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis y valoración de las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables.</li> <li>Problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de distintas fuentes de energía y las vías de comunicación cercanas a las mismas, utilizando distintas IDE regionales. (ver ejemplo 20)</li> </ul>

Ejemplo 20: Ubicación en el visor de mapas de la IDE de Castilla y León (IDECyL <http://www.sitcyl.jcyl.es/smap/>) la provincia de Burgos donde se desarrolla un plan eólico que ha implicado la instalación de un número importante de parques para aprovechar esta energía renovable ([http://es.wikipedia.org/wiki/Parques\\_e%C3%B3licos\\_de\\_Burgos](http://es.wikipedia.org/wiki/Parques_e%C3%B3licos_de_Burgos)) Activar las capas correspondientes a vías de comunicación, poblaciones, etc. para abordar el tema del transporte para su instalación, identificar las poblaciones que se verían beneficiadas, etc.



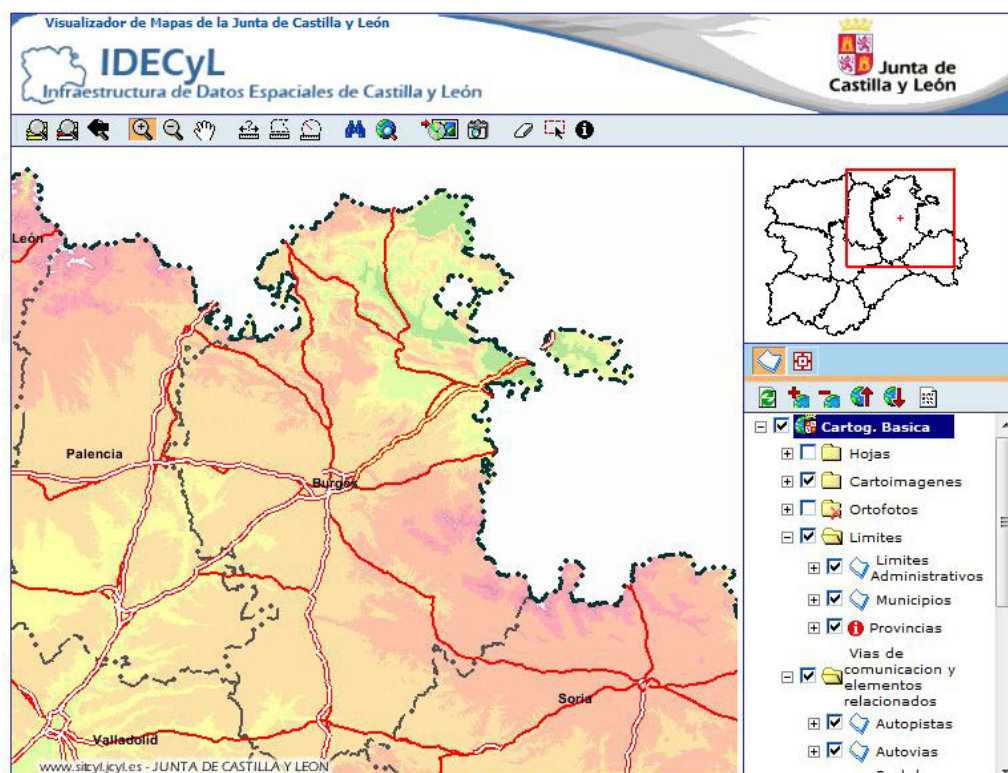


Figura 3.24 IDECyL: plan eólico en Burgos

Fuente: <http://www.sitcyl.jcyl.es/smap/index.jsp> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<p><b>Bloque 4: Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra: erupciones volcánicas y terremotos.</li> <li>Vulcanismo en Canarias y en la Península Ibérica. Volcanes del mundo.</li> <li>Modificaciones del relieve como consecuencia de la actividad geológica interna: montañas, pliegues y fallas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar la IDEE activando las capas de la IDE de Canarias.</li> <li>Utilizar la IDE de Canarias para analizar el vulcanismo tomando como ejemplo el Teide: curvas de nivel (Mapa topográfico), litología y puntos (Mapa geológico) (ver ejemplo 21)</li> <li>Utilizar el Atlas digital de Tenerife, específicamente el apartado: Isla Volcánica que aporta información para abordar el tema vulcanismo.</li> <li>Ubicar los volcanes del mundo utilizando Google Earth y completar con la información de las IDE de España con las zonas de vulcanismo. Superponer las capas de las IDE en Google Earth.</li> <li>Para el contenido relacionado con las modificaciones del relieve. Ejemplo: IDE de Navarra activar la capa de Orografía para visualizar las subcapas: Orientación y Pendiente.</li> </ul>

Ejemplo 21: IDE de Canarias (IDECanarias <http://www.idecan.grafcan.es/idecan/>). Utilizar el Visor 3D y realizar un “viaje virtual” por el Teide, superponer la capa correspondiente a “Mapa Geológico” y utilizando la leyenda identificar la litología de Tenerife y en particular la que rodea al Teide.

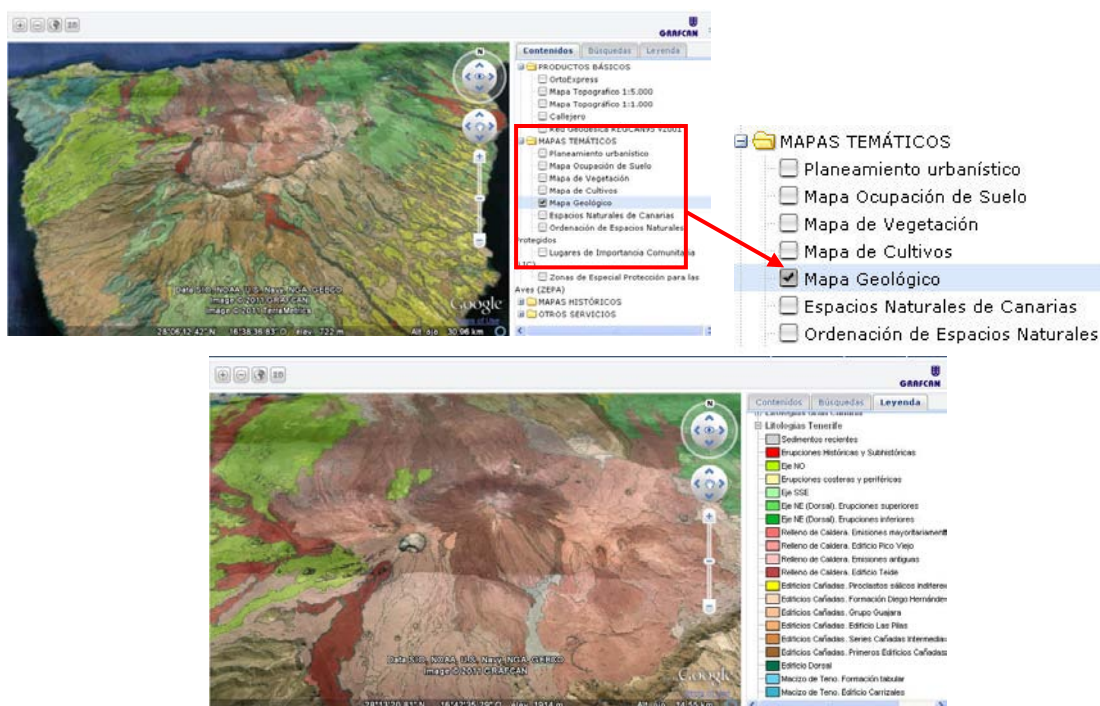
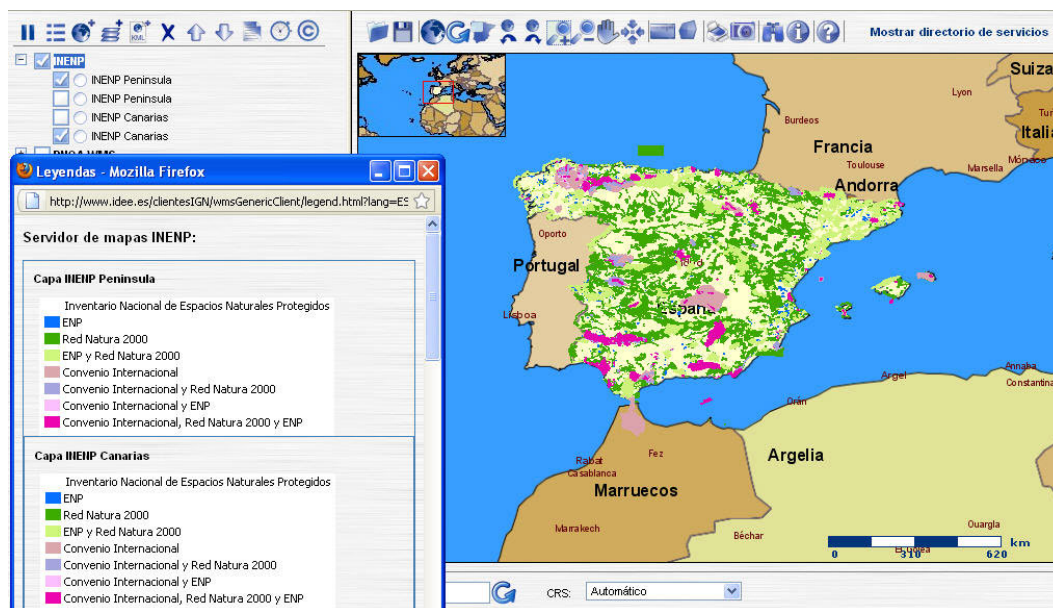


Figura 3.25 IDECanarias: el Teide

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visor3D/default.php?svc=svcGEO&lat=28.27460478654866&lng=-16.607495117187455&range=50891.625>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
2º	<b>Bloque 5: La vida en acción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosistemas acuáticos de agua dulce y marinos. Ecosistemas terrestres: los principales biomas. Distribución y características.</li> <li>Realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno.</li> <li>El problema de la degradación de los ecosistemas y la necesidad de su preservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las distintas iniciativas IDE de España, ofrecen capas de información que pueden ser utilizadas para abordar los contenidos de este bloque, por ejemplo: IDE de Navarra: capa Biota: biodiversidad y ecología IDE de La Rioja: Reserva de la biosfera, Reservas naturales</li> <li>El problema de degradación de los ecosistemas y su necesidad de preservación determina que se les otorgue la condición de Espacios Protegidos (ver ejemplo 22)</li> <li>Las distintas iniciativas IDE disponen de capas relacionadas con los Espacios protegidos.</li> </ul>

Ejemplo 22: IDE de España (IDEE <http://www.idee.es>)  
Espacios naturales protegidos de la península y Canarias



**Figura 3.26 IDEE: espacios naturales protegidos**

Fuente: <http://www.idee.es/clientesIGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
3º	Observación: el tercer curso se subdivide en Física y Química, Biología y Geología. Los bloques de contenidos que se exponen corresponden a Biología y Geología.	
	<b>Bloque 1: Contenidos comunes</b> Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y la comunicación y otras fuente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las IDE es una fuente de información que se enmarca dentro de las TIC.</li> </ul>
	<b>Bloque 3: Las personas y el medio ambiente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Importancia del uso y gestión sostenible de los recursos hídricos. La potabilización y sistemas de depuración.</li> <li>Los residuos y su gestión.</li> <li>Principales problemas ambientales de la actualidad. Impacto de las explotaciones intensivas, de los incendios forestales e importancia de su prevención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para abordar el tema de gestión de residuos, se puede utilizar el IDE de Aragón que contiene una serie de capas relacionadas con este tema. (ver ejemplo 23)</li> </ul>



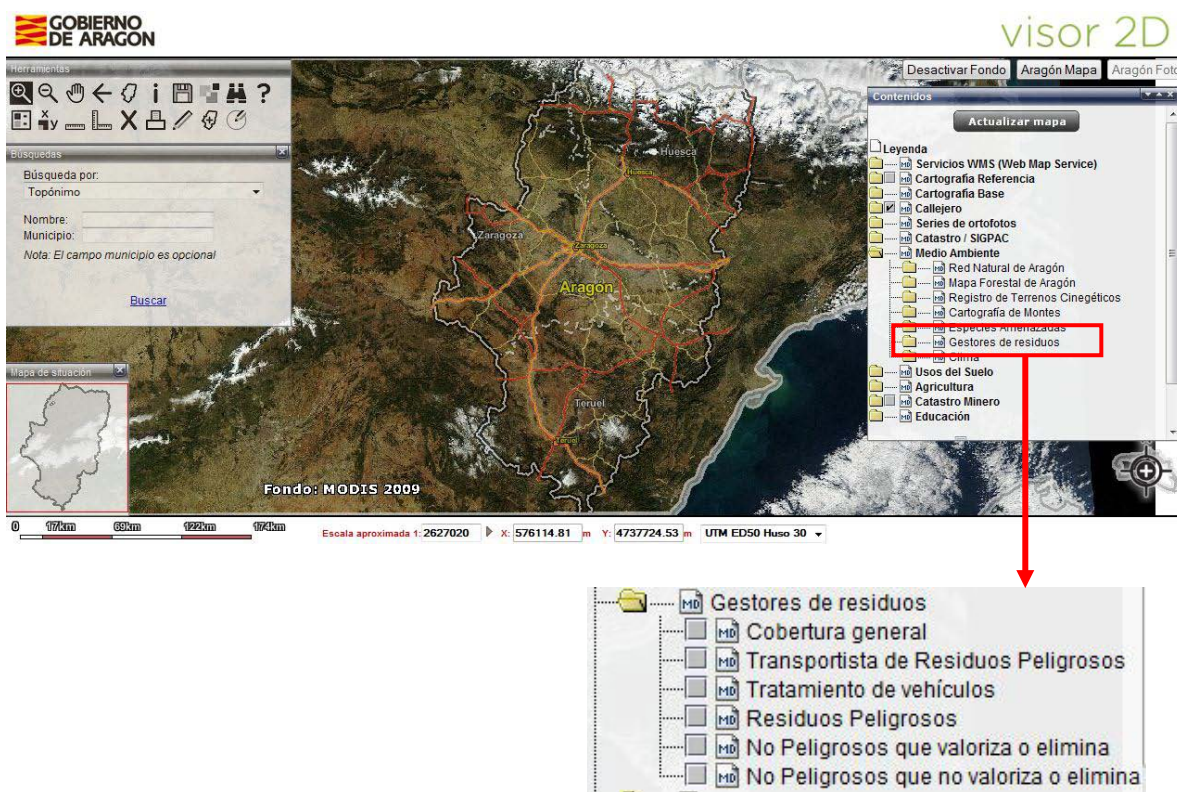
Ejemplo 23: IDE de Aragón (SITAR <http://sitar.aragon.es/>)

Figura 3.27 IDE Aragón: información para la gestión de residuos

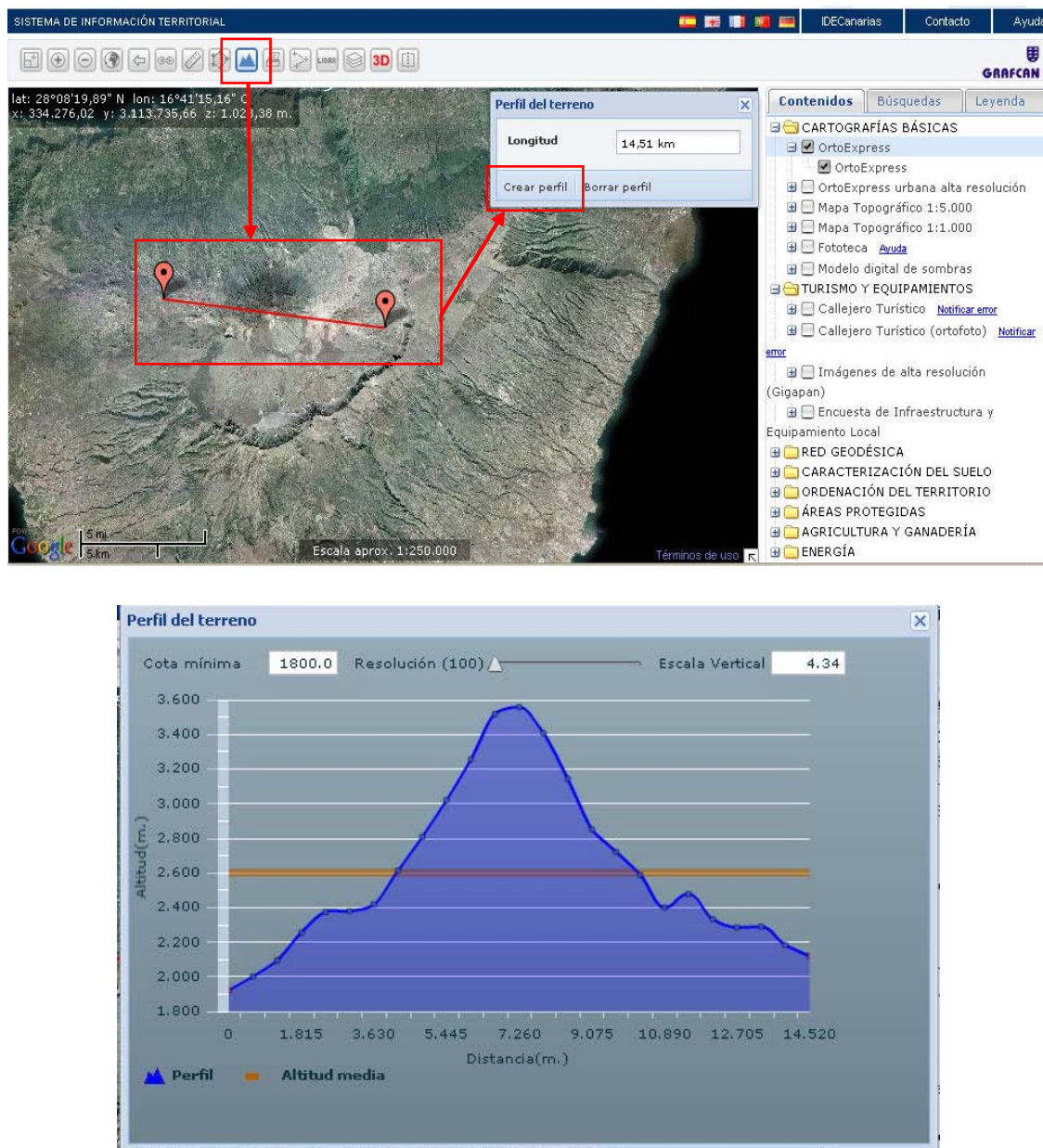
Fuente: <http://sitar.aragon.es/visor/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
3º	<b>Bloque 7:</b> <b>Transformaciones geológicas debidas a la energía externa.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El relieve terrestre y su representación. Los mapas y maquetas topográficos: lectura, interpretación y realización de perfiles topográficos.</li> <li>El paisaje como resultado de la acción conjunta de los fenómenos naturales y de la actividad humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar el servicio de “Análisis del Territorio” de la IDEE que dispone de una herramienta para generar perfiles topográficos (ver ejemplo 24)</li> <li>Utilizar la IDE de Canarias para realizar perfiles topográficos (ver ejemplo 25)</li> <li>Capa de la IDE de Navarra: Geodesia y Cartografía que contiene Cartografía Topográfica en diversas escalas que pueden ser utilizadas para la lectura e interpretación. Aprovechando las diversas herramientas del visualizador: zoom, desplazamiento, definir ventana de zoom, etc.</li> </ul>





Ejemplo 25: Cálculo de perfil con la IDE de Canarias  
(IDECanarias <http://www.idecan.grafcan.es/idecan/>)



**Figura 3.29 IDECanarias: cálculo de perfiles topográfico**

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visorweb/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

### 3.3.3. Tecnología.

La asignatura Tecnología tiene carácter no obligatorio, pero se deberá cursar en al menos un curso de los tres primeros años. En cuarto año también se encuentra entre las tres asignaturas a elegir por los alumnos. Si bien, en esta asignatura los contenidos no tienen relación directa con la IG, se encuentran algunos contenidos específicos que indirectamente requieren de este tipo de información. Por otra parte, la relación directa con las TIC que tiene esta asignatura permite hacer uso de las IDE para abordar contenidos, especialmente aquellos que requieren datos para diversos tratamientos y los que se relacionan con las problemáticas medioambientales que implican una ubicación en el espacio.

### 3.3.3.1. *Objetivos de aprendizaje*

En el Real Decreto 1631/2006, Anexo II, para la enseñanza de la Tecnología, la finalidad es el logro de una serie de capacidades expresadas en 8 objetivos<sup>55</sup>; sólo mencionaremos dos de ellos (1 y 5) en los que la utilización de las IDE puede ser una alternativa para alcanzar los mismos.

#### *Objetivo 1: Utilizar la tecnología con autonomía y creatividad*

Este objetivo se refiere concretamente a ser capaz de abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos. Esto implica el estudio del problema para lo cual es necesario recopilar y seleccionar información proveniente de distintas fuentes, elaborar documentos, etc. En este contexto, las IDE puede ser una fuente de información para abordar problemas tecnológicos que requieran la ubicación de objetos, elementos o factores en el espacio.

#### *Objetivo 5: Concienciar sobre el valor de la investigación*

El objetivo se refiere a la adopción de actitudes favorables en la resolución de problemas técnicos y la valoración crítica de la investigación y desarrollo tecnológicos, considerando la influencia en la sociedad y en el medio ambiente. El logro de este objetivo implica abordar contenidos relacionados con aspectos tecnológicos que influyen directa e indirectamente en la sociedad y en el medio ambiente, lo que requiere la utilización de información geográfica para contextualizar las problemáticas ambientales objeto de interés.

### 3.3.3.2. *Contenidos para utilizar las IDE*

A continuación se presenta una selección de contenidos de Tecnología y se especifican, a modo de ejemplos, recursos disponibles en las IDE susceptibles de ser utilizados para abordar los mismos, considerando que estos contenidos requieren:

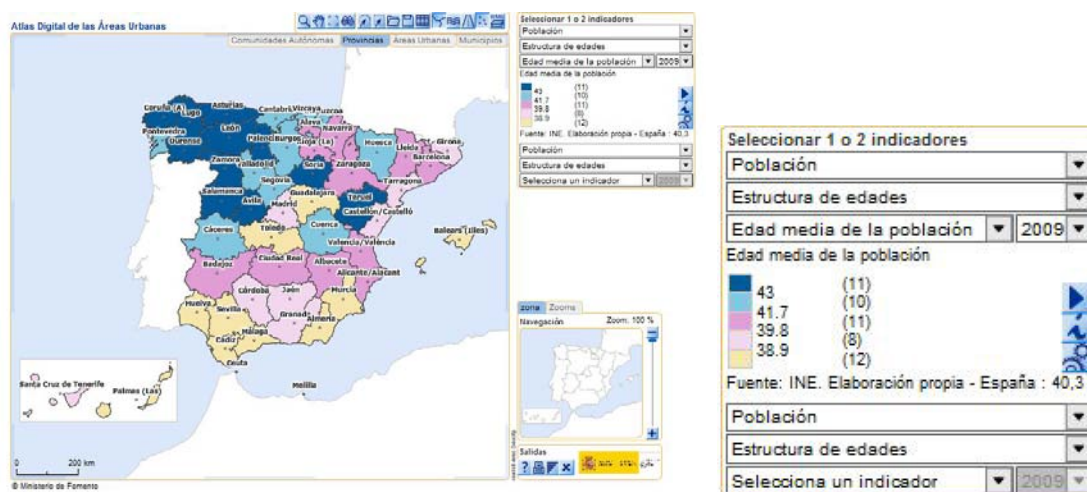
- Disponer de datos para procesar, por ejemplo realizar hojas de cálculo con datos reales que se pueden descargar de la IDE.
- Visualizar imágenes de satélite para identificar grandes estructuras: puentes, represas, etc.
- Contextualizar en el espacio problemáticas ambientales.

<sup>55</sup> Real Decreto 1631/2006 <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf> p. 92

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º a 3º	<p><b>Bloque 4. Técnicas de expresión y comunicación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de instrumentos de dibujo y aplicaciones de diseño gráfico por ordenador, para la realización de bocetos y croquis, empleando escalas, acotación y sistemas de representación normalizados.</li> <li>Conocimiento y aplicación de la terminología y procedimientos básicos de los procesadores de texto, hojas de cálculo y las herramientas de presentaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualización de mapas en las IDE para identificar escalas y leyendas (sistemas de representación normalizados).</li> <li>Utilización del Atlas Digital de las Áreas urbanas de España para descargar datos y trabajarlos con hoja de cálculo. (ver ejemplo 26)</li> </ul>

Ejemplo 26: Atlas Digital de las Áreas Urbanas de España (<http://atlas.vivienda.es/>)

1. Seleccionar los indicadores
2. Hacer clic sobre el icono “Más información sobre el indicador” y se abrirá una ventana con la opción “Exportar todos los valores del indicador”.
3. Al hacer clic sobre la opción “Exportar todos los valores del indicador” se abrirá la opción para descargar un archivo Excel con la información del indicador seleccionado.



**Figura 3.30 Atlas de áreas urbana: selección de indicadores**

Fuente: <http://atlas.vivienda.es/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



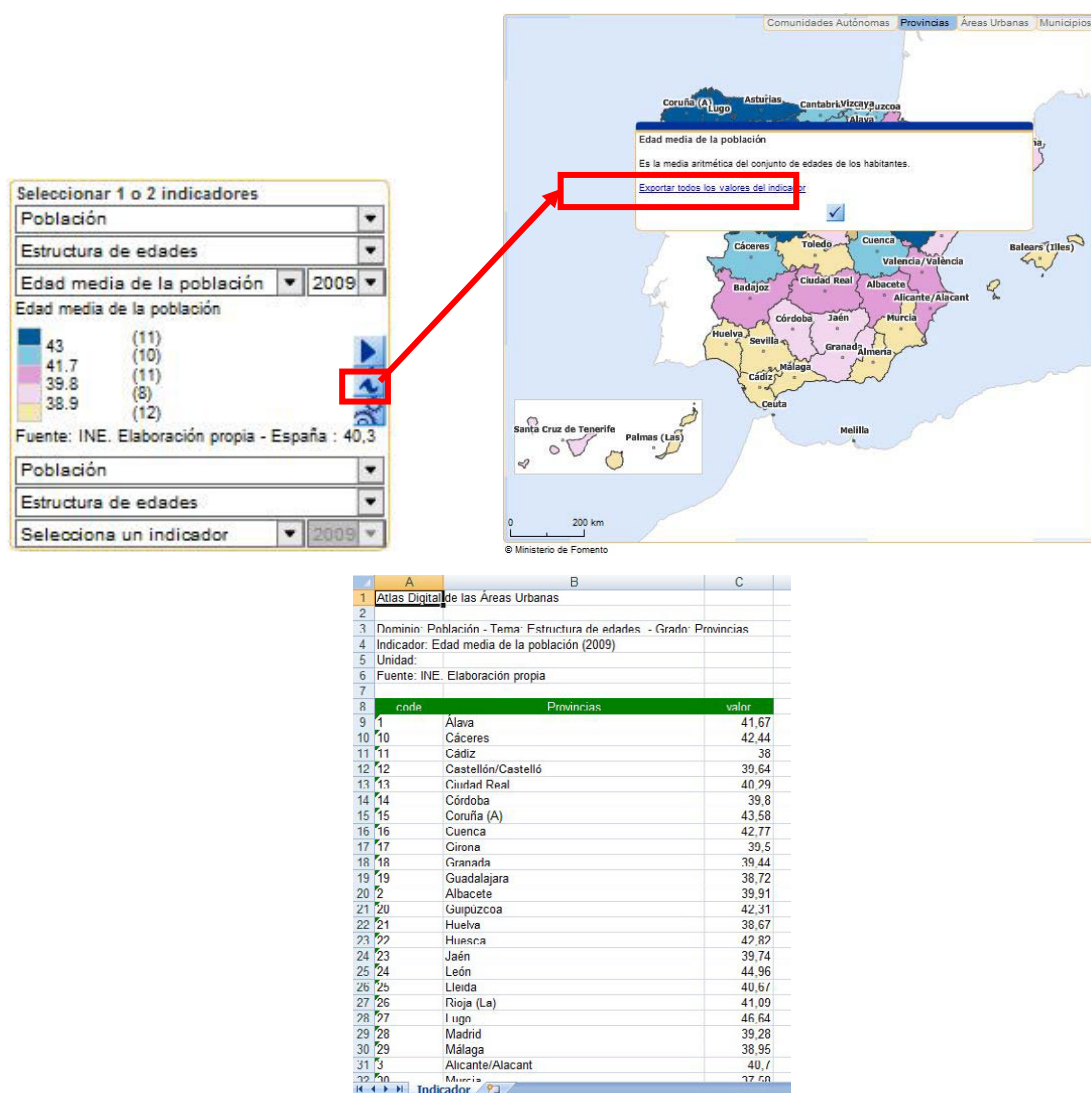


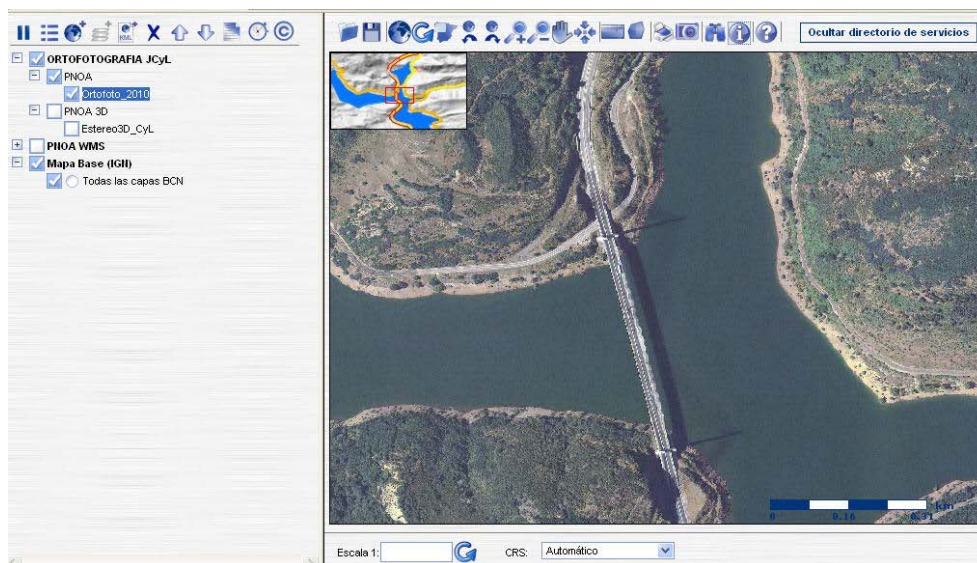
Figura 3.31 Atlas de áreas urbanas: exportar valores del indicador

Fuente: <http://atlas.vivienda.es/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
1º a 3	<b>Bloque 5: Estructuras.</b> Elementos de una estructura y esfuerzos a los que están sometidos. Análisis de la función que desempeñan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activar las capas correspondientes a fotos aéreas de alta resolución de los visualizadores de mapas de las distintas IDEE para identificar grandes estructuras: puentes, represas, etc. (ver ejemplo 27)</li> </ul>

Ejemplo 27: IDE de España (IDEE <http://www.idee.es/>)

Ubicación del puente Ingeniero Carlos Fernández Casado que cruza el Embalse de Barrios de Luna



**Figura 3.32 IDEE: visualización de grandes estructuras.**

Fuente: <http://www.idee.es/clientesIGN/wmsGenericClient/index.html?lang=ES>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Curso	Bloques y contenidos	Ejemplos de recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos seleccionados
4º	<b>Bloque 1. Instalaciones en viviendas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arquitectura bioclimática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La localización de vivienda bioclimática implica tener en cuenta condiciones climáticas y recursos disponibles para disminuir los impactos ambientales. Para esto es necesario disponer de información cartográfica que puede ser obtenida de las IDE.</li> </ul>
	<b>Bloque 6. Tecnología y sociedad.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.</li> <li>Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de parques eólicos e iniciativas relacionadas con el uso de recursos naturales renovables, por ejemplo en la IDE de La Coruña.</li> </ul>

### 3.4. Contribuciones de las IDE al desarrollo de la Competencia Digital

Considerando que “La incorporación de competencias básicas al currículo permite poner el acento en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos.” (Real Decreto 1631/2006) en este apartado se hace referencia a las posibilidades que ofrece las IDE como un recurso educativo TIC para el desarrollo de la competencia digital (CD).

En primer lugar se hace referencia a las competencias claves o básicas. En segundo lugar se presenta una caracterización de la CD, objeto de interés en esta tesis. En tercer lugar, se mencionan las posibles contribuciones de la IDE al desarrollo de la CD a partir de los conocimientos, habilidades y actitudes que implica su desarrollo.

### 3.4.1. Competencias claves o básicas

Las *competencias clave* según la recomendación europea son aquellas competencias necesarias para la realización y desarrollo personal, social y laboral (COM, 2005). En los Reales Decretos de enseñanzas mínimas de la legislación española se adoptaron estas competencias con la denominación de *competencias básicas* como aquellas que deben haber desarrollado los estudiantes al finalizar la enseñanza obligatoria “*poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.*” (Real Decreto, 2006)

Las ocho competencias claves de la recomendación europea fueron adoptadas por legislación educativa de España con algunas modificaciones en cuanto a la denominación se refiere, pero en general resultan prácticamente coincidentes en cuanto a las habilidades, conocimientos y actitudes que comprende el desarrollo de cada una. En la siguiente tabla se especifica las denominaciones de las ocho competencias a nivel europeo y español.

Competencias claves (Recomendación Comunitaria UE COM 548 final – 2005)	Competencias Básicas (LOE 7899/2/2006. Real Decreto 1631/2006)
Comunicación en la lengua materna y en lenguas extranjeras.	Competencia en Comunicación lingüística
Competencia matemática	Competencia matemática
Competencias básicas en ciencia y tecnología	Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
Competencia digital	Tratamiento de la Información y competencia digital
Competencias sociales y cívicas	Competencia social y ciudadana
Conciencia y expresión culturales	Competencia cultural y artística
Aprender a aprender	Competencia para aprender a aprender
Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa	Autonomía e iniciativa personal

**Tabla 3.1 Competencias claves (UE) y básicas (LOE)**

La incorporación de las competencias básicas al currículo permite poner el acento en aquellos aprendizajes imprescindibles y el desarrollo de las mismas se alcanzará como consecuencia de un trabajo integrador entre varias materias (Real Decreto 1631/2006)

En el contexto de esta tesis es objeto de interés la competencia denominada Tratamiento de la Información y Competencia Digital (TICD) o Competencia Digital, que explicita la utilización de las TIC como elemento esencial para su desarrollo.

Como se observa en la Tabla 3.1 la competencia objeto de interés de este trabajo se denomina de manera distinta en la legislación española y europea. Esta divergencia de nombres implica la existencia de matices conceptuales. Al contrastar la definición que ofrece la re-

comendación europea (2005) de *Competencia digital* y la definición de *Tratamiento de la información* y *Competencia digital* del Real Decreto podemos observar algunas diferencias.

*“La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet.”* (Diario Oficial de la Unión Europea, 30.12.2006)

En el Real Decreto 1631/2006 la competencia Tratamiento de la información y competencia digital (TICD) consiste en: *“... disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.”*

Comprobamos que ambas definiciones le otorgan a las TIC un papel fundamental, como elemento esencial o sustento, la diferencia está dada en la descripción que hacen del uso de la misma: *“para el trabajo, el ocio y la comunicación”* en la europea y *“para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento”* en el Real Decreto. Por otra parte, en la recomendación europea se hace referencia explícita a Internet mientras que en el Real Decreto no se menciona. Sin embargo, no resulta necesario pues cuando se habla de TIC se incluyen todas las tecnologías que son importantes en el contexto de la Sociedad de la Información donde Internet es una de ellas (UNESCO, 2004)

Con respecto a la denominación en el Real Decreto que incluye *“tratamiento de la información”* consideramos que sólo representa un agregado para hacer explícita una de las habilidades a desarrollar en la competencia digital, pues si las TIC constituyen el elemento esencial para el logro de esta competencia el tratamiento de la información se encuentra implícito. Esto queda claramente expresado en algunas de las definiciones de TIC, como por ejemplo la citada en el Tesoro Europeo de los Sistemas Educativos: *“Tecnología que permite la entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, transmisión y difusión electrónicos de la información”* (TESE EURYDIC, 2006).

En el contexto de esta tesis se utilizará la denominación *Competencia digital*, por considerarse que la misma incluye implícitamente el tratamiento de la información.

### 3.4.2. La Competencia Digital (CD)

Retomamos las definiciones de CD, expresadas en las recomendaciones del Parlamento Europeo y Real Decreto 1631/2006 del Boletín Oficial Español, porque se complementan *“La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación.”* (Diario Oficial de la Unión Europea, 30.12.2006). *“Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento.”* (Real Decreto 1631/2006). Como se afirma en el Real Decreto, implica hacer uso habitual de los recursos tecnológicos que se encuentran disponibles para resolver problemas reales y concretos de un modo eficiente. Por lo tanto, el desarrollo de la CD se orienta a lograr un uso de las TIC de forma eficaz, reflexiva y crítica, posibilitando la evaluación y selección de las nuevas fuentes de informa-

ción e innovaciones tecnológicas que van surgiendo en función de su utilidad para resolver distintas tareas y alcanzar objetivos específicos.

Según la definición de Real Decreto, la CD estaría compuesta por tres dimensiones:

1. **Búsqueda, obtención, selección, registro y tratamiento de la información:** Esta dimensión supone la utilización de distintas técnicas y estrategias para acceder a la información proveniente de diversas fuentes. Esto implica, conocer y manejar distintos lenguajes desde el textual al numérico, o lenguajes asociados a áreas específicas del conocimiento como el icónico, al visual, gráfico y sonoro.
2. **Transformación de la información en conocimiento:** el dominio de las habilidades mencionadas en la dimensión 1, no implican conocimiento. Para que esa información, seleccionada y procesada se convierta en conocimiento, es necesario la puesta en práctica de “...destrezas de razonamiento para organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad; en definitiva, comprenderla e integrarla en los esquemas previos de conocimiento”. (Real Decreto 1631/2006)
3. **Comunicación de la información:** Por último, esa información convertida en nuevos conocimientos debe comunicarse, empleando diversos recursos expresivos que utilicen distintos lenguajes y técnicas aprovechando las posibilidades que ofrecen las TIC.

Considerando estas tres dimensiones, el desarrollo de la CD en el contexto curricular se debería abordar como plantea Vivancos (2008) desde tres perspectivas complementarias:

- Como área de conocimiento (aprender a aprender)
- Para interactuar con los contenidos relacionados con las TIC de las distintas asignaturas (aprender de las TIC)
- Como instrumento de aprendizaje y construcción del conocimiento (aprender con las TIC).

Para la primera perspectiva, hay que remitirse a otra de las competencias, “aprender a aprender” que subyace a todas las demás. “*Aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades*” (LOE 7899/2/2006). Porque aprender a aprender no se puede hacer al margen de los contenidos, se necesita de cada área del conocimiento para su desarrollo. En este contexto, las tres dimensiones de la CD contribuyen al desarrollo de la propia competencia y al mismo tiempo a “aprender a aprender”.

En cuanto a la segunda y tercera perspectiva, “*aprender de las TIC y con las TIC*”. Esto supone en primer lugar alfabetizar al alumnado en su uso, disponiendo de las herramientas necesarias para aprovechar y analizar de forma crítica la información a la que accede. Aprender con las TIC significa saber utilizarlas como una potente herramienta para organizar, procesar y manejar la información para abordar situaciones y problemas, alcanzando los objetivos que prefijados.

Atentos a esta situación, hay que tener en cuenta que el hecho de encontrarnos en una Sociedad de la Información y el Conocimiento en continua evolución en donde van apareciendo nuevos recursos TIC que influyen directamente en la educación, la CD va sufriendo una constante evolución determinando una continua actualización que se verá reflejada en



la intervenciones educativas sucesivas. (Martínez López, 2009). En este contexto, resulta fundamental la formación del profesorado porque se requiere que los mismos dispongan de las competencias necesarias que les permitan incorporar de forma natural las TIC en su práctica pedagógica (Marchesi, 2011).

### **3.4.3. Las IDE y el desarrollo de la CD**

Atentos a que el desarrollo de la CD implica el uso de las TIC para el trabajo, el ocio y la comunicación, y que las IDE son una TIC, se consideran las posibilidades que ofrece las IDE para el desarrollar esta competencia (Gonzalez, 2009). En primer lugar se presentan los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales relacionados con la CD y se aplican al contexto específico de las IDE. En segundo lugar se especifican las contribuciones de las asignaturas objeto de interés de esta tesis (Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología) al desarrollo de la CD a través de ejemplos concretos de uso de las IDE.

#### **3.4.3.1. *Conocimientos, habilidades y actitudes de la CD.***

##### **3.4.3.1.1. *Conocimientos***

- **Lenguajes específicos básicos** (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro): Estos lenguajes se encuentran presente en las IDE, considerando que la cartografía es un ejemplo paradigmático en el que se utilizan casi todos ellos.
- **Pautas de decodificación y transferencia de lenguajes.** Estos conocimientos son necesarios, si pensamos por ejemplo en:
  - Transformar a gráficos, los elementos de un mapa que están definidos numéricamente en una base de datos
  - Transformar en gráficos estadísticos las cantidades asociadas a un evento,
  - Definir los colores por medio de sus componentes RGB informáticas y convertirlos en CMYB para la impresión en cuatricromía.
- **Aplicar a distintas situaciones y contextos el conocimiento** proveniente de los distintos tipos de información y fuentes, identificando las posibilidades y localización de las mismas así como los lenguajes y soportes de expresión más frecuentes. En relación a este punto, las IDE representan una fuente de IG, que se expresa a través de un lenguaje específico el cartográfico, que se localiza en Internet, etc. y que puede ser aplicada a diversas situaciones y contextos.
- **Organizar, relacionar, analizar, sintetizar y hacer inferencias y deducciones** de distintos nivel de complejidad de la información. En el contexto de las IDE, los mapas que se generan a partir de la superposición de capas en un visualizador de mapas, requieren la puesta en práctica de diversas acciones para llegar a obtener primero la información que se necesita y después analizarla. Es necesario aprender a leer el lenguaje cartográfico, comprenderlo para hacer inferencias y deducciones en torno a la información que nos aporta.
- **Conocimiento de las TIC en su doble función de generadoras y transmisoras de información.** Las IDE por ser una TIC cumple esta doble función; un usuario no sólo accede a la información disponible en los geoportales (IDE transmisora de información), sino que también puede generar su propia información, es decir, utilizando un

visualizador de mapas y superponiendo las capas que son de su interés puede generar un mapa a medida de sus necesidades, un “*mapa a la carta*”.

- **Comprensión de la naturaleza y modo de operar de los sistemas tecnológicos**, y el efecto en el mundo personal y sociolaboral. En este caso, el concepto de interoperabilidad potenciado por el Open Geospatial Consortium (OGC), como paradigma necesario para un crecimiento coherente del sistema tecnológico en oposición a los sistemas propietarios que no se ajustan a estándares, es un ejemplo de cómo la adaptación al medio y el cumplimiento de ciertas normas permite la integración tecnológica y humana.
- **Proceso y gestión de la información abundante y compleja**. El ejemplo de los procesos necesarios para crear un mapa, tanto desde el punto de vista de la captura de la información (topografía, fotogrametría, teledetección, etc.), pasando por la homogeneización de los datos y su integración en un sistema, como la gestión de los datos almacenados para la creación de mapas, son posibilidades evidentes para comprender los procesos tecnológicos que pueden estudiarse a partir de las IDE como recurso educativo TIC.
- **Trabajar en entornos colaborativos**. Las IDE se presentan como un ejemplo concreto del trabajo colaborativo, la disponibilidad y actualización de la IG sólo es posible por la existencia de acuerdos en un entorno colaborativo entre las instituciones que aportan la información.
- **Evaluar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas** que van apareciendo en función de necesidades y objetivos específicos. Las IDE representan una fuente de información que aún se encuentra en proceso de difusión; es necesario que se den a conocer para que los usuarios puedan evaluar sus posibilidades de uso.

#### 3.4.3.1.2. *Habilidades*

Las habilidades o capacidades necesarias para desarrollar la CD, a las que se hace referencia en las recomendaciones de la UE y en la LOE, se corresponden con las que han señalado distintos autores que han tratado de delimitar qué significa estar digitalmente alfabetizado (Coll, 2005; Monereo, 2005; National Educational Technology Standards, 2007; ALFIN, 2008). La alfabetización digital, en un sentido estricto remite a “... *la capacidad de comprender, producir y difundir documentos multimedia... el conocimiento y dominio funcional y eficiente de las tecnologías digitales – alfabetización en TIC; y la capacidad de buscar y acceder a la información, manejarla y almacenarla, procesarla, evaluarla, generarla y comunicarla utilizando para ello las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales, alfabetización en el manejo de la información*”. (Cool, 2008)

Las habilidades especificadas en las recomendaciones de la UE y la LOE, se resumen en las siguientes acciones hacia la información:

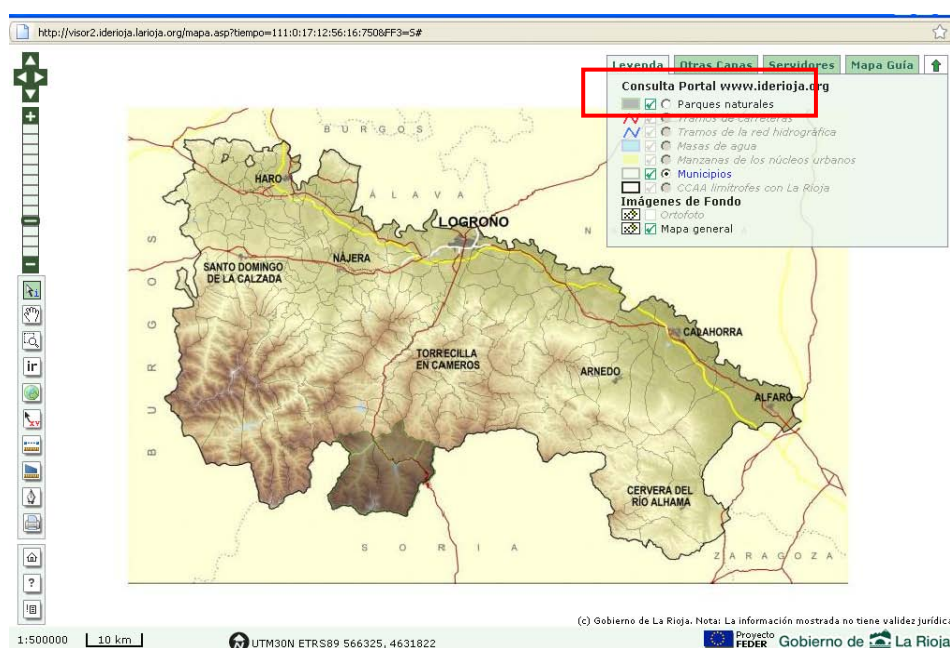
- Acceder
- Buscar
- Obtener
- Evaluar
- Seleccionar
- Procesar
- Transformar

- Transmitir
- Comunicar
- Analizar
- Registrar

Estas acciones implican la utilización de la información de manera crítica y sistemática, evaluando su pertinencia, comprender información compleja y saber utilizar las TIC en apoyo del pensamiento crítico, la creatividad y la innovación (Diario Oficial de la Unión Europea, 30.12.2006).

A continuación se presenta un ejemplo en el que se aplican las habilidades de la CD al contexto específico de las IDE: Encontrar los municipios en los que se encuentran los Parques naturales de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

- **Acceder** al visualizador regional de la IDE de La Rioja (IDERioja <http://www.iderioja.larioja.org/>)
- **Buscar** la información solicitada en las capas disponibles:
- **Acceder** a la pestaña “Otras capas” para añadir la capa correspondiente a “Parques naturales”
- **Obtener** las capas seleccionadas, activarlas en el visualizador de mapas.



**Figura 3.33 IDERioja: visualizador regional**

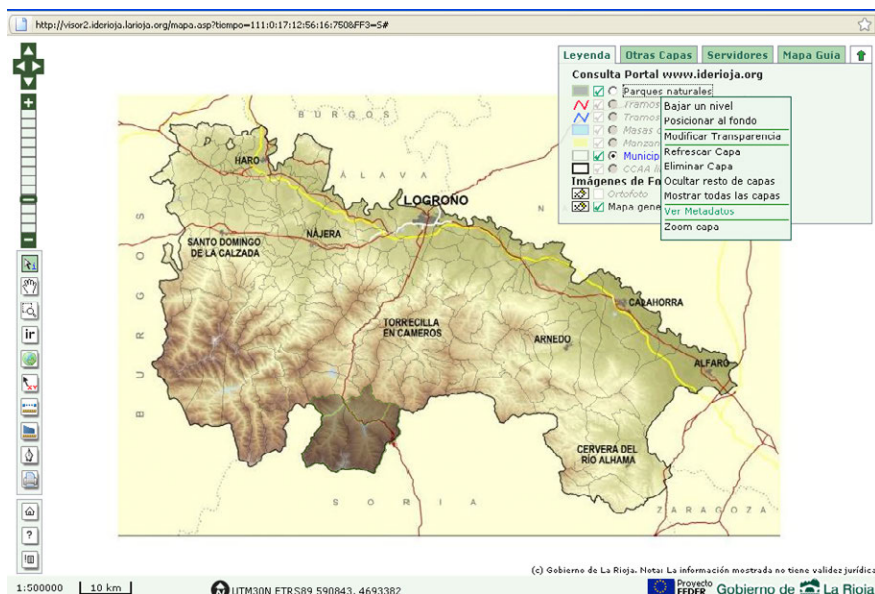
Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- **Evaluar** si las capas disponibles aportarían la información solicitada, accediendo a sus metadatos. Se puede acceder a los metadatos de la capa haciendo clic sobre la capa con el botón derecho del ratón, se abrirá un desplegable para seleccionar “Ver Metadatos” se abrirá una ventana con el siguiente mensaje: “Se ha lanzado el proceso de generación del PDF”. Pulse cerrar cuando se haya completado la descarga”,



se abrirá una ventana con la opción para ver o guardar el archivo pdf con los metadatos de la capa seleccionada.

Realizar el mismo procedimiento de evaluación y visualización de metadatos con la capa correspondiente a Municipios que se encuentra disponible en el árbol de capas.



**Figura 3.34 IDERioja: visualizar matadatos**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- **Seleccionar** las capas, después de evaluarlas
- **Procesar** la información obtenida utilizando las distintas herramientas del visualizador de mapas:
  - Zoom sobre la zona de interés “Zoom de zona”. Hacer clic con el botón derecho sobre la capa “Parques naturales” y seleccionar
  - Activar la opción “Mapa Guía” para visualizar la zona objeto de interés en el contexto de la Comunidad Autónoma de La Rioja



**Figura 3.35 IDERioja: zoom en zona de interés**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- Identificar los Municipios que se encuentran dentro de la zona de Parques naturales, utilizando la herramienta de “Ver datos de la capa”. Es importante que la capa correspondiente a Municipios esta activa para obtener la información. Para una mejor visualización se sugiere desactivar la capa “Mapa General” de esta manera sólo se verán los polígonos correspondientes a los municipios y a la zona de Parques naturales. Ubicar la capa municipio al inicio haciendo clic con el botón derecho y seleccionar la opción Primer Plano.



**Figura 3.36 IDERioja: identificación de municipios –**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- Añadir anotación (etiqueta, punto, línea, polígono, etc.). En este ejemplo se añade la etiqueta con el nombre del municipio, previamente identificado con la herramienta “Ver datos de la capa”



**Figura 3.37 IDERioja: añadir anotación**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- **Transformar** el mapa inicial en un mapa que contenga la información solicitada.
- **Imprimir** o guardar el mapa para transmitir la información obtenida y comunicarla.
- **Analizar** el mapa obtenido o añadir nuevos elementos de análisis.
- **Registrar** la información obtenida del análisis y del aporte de los nuevos elementos.

#### 3.4.3.1.3. Actitudes

Las actitudes en el contexto de la CD, implican que al seleccionar, tratar y utilizar la información, sus fuentes y las distintas herramientas tecnológicas se actúe de manera responsable, crítica y reflexiva (UE L 394/15, 2006). Valorando la información a la que se accede, busca, obtiene y selecciona, contrastándola cuando es necesario para validarla, compararla, analizarla, etc. Esto debe realizarse en un contexto de respeto a las normas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de las distintas fuentes de información independientemente del soporte en el que se encuentren disponibles. En este contexto, el profesorado tiene una responsabilidad para ayudar a los alumnos a formarse crítica y conscientemente en el uso de las TIC contribuyendo al desarrollo de su capacidad crítica a la par de diferentes actitudes y valores encaminados a afrontar, con criterio analítico, el uso de las distintas herramientas que ofrece Internet. (Ricoy Lorenzo, 2011). Además hay que añadir que la CD se sustenta también en el interés de participar en comunidades y redes con distintos fines (UE L 394/15, 2006).

En el contexto de las IDE, se accede a IG proveniente de distintos organismos e instituciones oficiales que en base a una normativa que regula el acceso a la misma vía Internet y su publicación a través de un trabajo coordinado y colaborativo. Esto resulta un ejemplo del trabajo en red con distintos fines.

#### 3.4.3.2. Contribuciones de las asignaturas a la adquisición de la CD

En el Real Decreto 1631/2006 se menciona en cada una de las materias que integran los cuatro cursos de la ESO, un apartado denominado: *Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas*. En este marco, a continuación se hace una breve referencia a las contribuciones de la CD en las asignaturas objeto de interés de esta tesis y se mencionan posibles relaciones o contribuciones de las IDE.

##### 3.4.3.2.1. Ciencias Sociales

La contribución de la competencia digital en esta asignatura está relacionada con:

- La disponibilidad de destrezas/habilidades para buscar, obtener y tratar la información de diversas fuentes, especialmente las provenientes de las TIC. Las IDE responden a las características de las TIC, por lo tanto, es una fuente de información para contribuir al desarrollo de la competencia digital.
- Contar con destrezas relacionadas con la obtención y comprensión de la información para comprender los fenómenos sociales e históricos. Las IDE como fuente de IG, posibilitan la contextualización espacial de dichos fenómenos.
- Establecer criterios para la selección de la información. Los visualizadores de mapas de las distintas iniciativas IDE, ofrecen una variedad de información que debe ser seleccionada por el usuario en función de su objetivo, interés o necesidad para lo cual de-

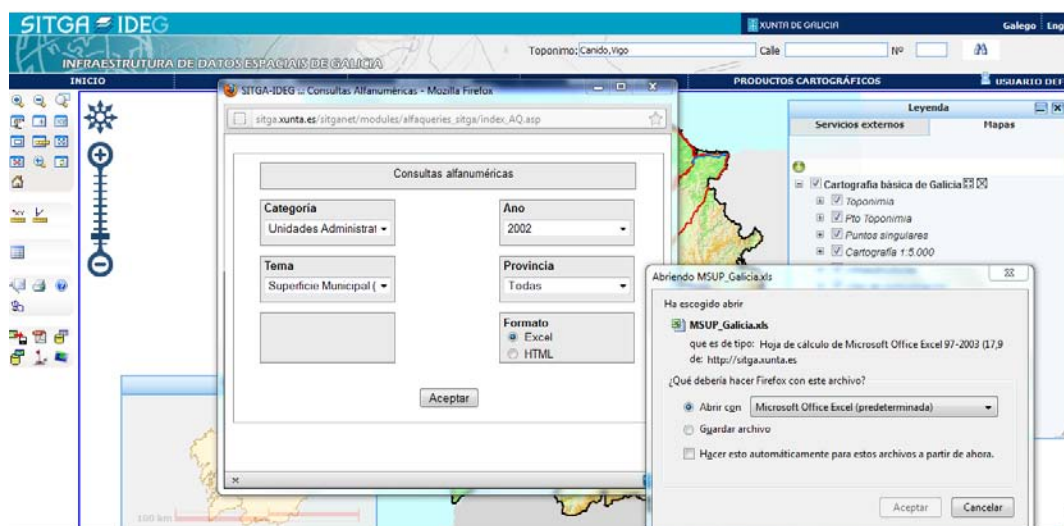
berá definir previamente algún criterio de selección. Por ejemplo, la IDE de Zaragoza en el contexto de la explotación de servicios IDE, intenta promover nuevos espacios digitales de interacción con la ciudadanía, promocionando la sociedad de la información a todos los niveles (Pérez et al., 2010), lo cual requerirá que el usuario en función de esos criterios previamente definidos seleccione uno u otro.

- Comparar distintas fuentes de información.
- Realizar un análisis de la información de forma crítica.
- La información provenientes de las TIC se presenta en diversos lenguajes (textual, visual, gráfico, etc.), en el caso de Ciencias Sociales el lenguaje cartográfico y de la imagen son relevantes. En este contexto, las IDE representan una fuente de información donde el lenguaje cartográfico es el más importante. En esta doble función de las IDE como TIC y como representantes del lenguaje cartográfico, presenta posibilidades de contribuir al desarrollo de la CD.

#### **3.4.3.2.2. Ciencias de la Naturaleza**

La contribución de la competencia digital en esta asignatura está relacionada con:

- La disponibilidad de destrezas/habilidades para buscar, recoger, seleccionar, procesar y presentar información de distinto tipo (numérica, simbólica, gráfica, etc.) utilizando las TIC. Las IDE es una de las fuentes de información que responde a las características de las TIC y su uso puede contribuir al desarrollo de las destrezas/habilidades especificadas.
- Inclusión de simulación y visualización de situaciones. Algunos visualizadores de mapas de las IDE ofrecen herramientas que permiten realizar distintas acciones como por ejemplo marcar un área de x km que podría afectar determinado fenómeno, visualizando que poblaciones se podrían ver afectadas, etc. A esto se suma la posibilidad de visualizar el área en 3D: IDECanarias <http://visor.grafcan.es/visorweb/>
- La obtención y tratamiento de datos. Por ejemplo en la IDE de Galicia (IDEG <http://sitga.xunta.es/sitganet/>) entre sus herramientas se encuentra la consulta y obtención de datos alfanuméricos sobre economía, educación, usos de la tierra, población, etc. con la posibilidad de descargar los datos en formato Excel y HTML, datos que después podrán ser tratados por los alumnos para generar información, gráficos para su presentación, etc. (Figura 3.38)



**Figura 3.38 IDEG: consulta y obtención de datos**

Fuente: <http://sitga.xunta.es/sitganet/index.aspx?lang=es> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

### 3.4.3.2.3. Tecnología

La contribución de la competencia digital en esta asignatura está relacionada con:

- Con la integración directa en esta asignatura de las TIC
- Desarrollo de contenidos que permitan localizar, procesar, elaborar, almacenar y presentar información utilizando la tecnología.
- Utilización de las TIC para simular procesos y adquirir destrezas en el uso de lenguajes específicos como icónico o el gráfico.

Las IDE como una herramienta TIC, ofrece diversas posibilidades para el desarrollo de las contribuciones citadas. Por ejemplo, el uso de los visualizadores de mapas para obtener datos implica el acceso y utilización de un lenguaje icónico y gráfico específico como es el cartográfico. Estos datos después serán tratados, procesados y presentados utilizando por ejemplo Excel lo cual conlleva el logro de diversos objetivos de aprendizaje y el abordaje de diversos contenidos de manera conjunta, además del contribuir al desarrollo de distintas competencias.

## 3.5. Sumario

Se alcanzó el objetivo general "*Analizar y evaluar las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para impartir contenidos relaciones con IG en la ESO*"

- Se estableció la relación entre TIC e IDE. A partir de esta relación se explicitó la pertenencia de las IDE al entorno de las TIC. Por lo tanto, si las IDE responde a las características de las TIC su utilización con una intencionalidad educativa permite afirmar que las "*IDE son un recurso educativo TIC*".
- Se identificaron las asignaturas de la ESO en las que se abordan contenidos relacionados con IG y se realizó el análisis y evaluación de los objetivos de aprendizaje y contenidos de las mismas desde la perspectiva de las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.

- La presentación de ejemplos donde se identifican recursos disponibles en las IDE para abordar los contenidos de las asignaturas objeto de interés permiten visualizar desde el punto de vista práctico las diversas posibilidades que ofrecen las IDE. Los ejemplos se presentaron de forma descriptiva en cuanto a que sólo ofrecen una relación entre recurso que ofrecen las IDE y el contenidos susceptible de ser abordado utilizando las mismas. Sin embargo, hay que considerar que su aplicación en el aula se deberá desarrollar en el marco de una propuesta didáctica o metodología de aprendizaje que permita utilizar los recursos disponibles en las IDE como una finalidad que no sea sólo de carácter informativo.
- Por último se realizó un análisis y evaluación con el fin de valorar el uso de las IDE como un recurso educativo TIC para contribuir al desarrollo de la competencia digital. La presentación de ejemplos concretos ofrece una visión de las posibilidades que ofrece este recurso para contribuir a desarrollar los conocimientos, habilidades y actitudes que involucra la competencia digital.



## 4. ESTRATEGIAS DE FORMACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS IDE

### 4.1. Introducción

En este apartado se presentan las dos estrategias de formación y difusión planteadas para el profesorado de la ESO.

- Estrategia N° 1: formación e-learning para el profesorado de la ESO.
- Estrategia N° 2: Actividad de formación y difusión en Institutos de Educación Secundaria (IES).

La elección del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE para la puesta en práctica de la estrategia de formación e-learning ha permitido definir una secuencia de acciones entorno a cada una de las fases del Modelo: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

La puesta en práctica de estas estrategias permite disponer de la valoración de los profesores sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos relacionados con IG.

### 4.2. Formación e-learning para el profesorado de la ESO

Atentos a la escasa difusión de las IDE en los distintos niveles educativos y el desconocimiento de las mismas por parte del profesorado, la pregunta que se planteó es: ¿Cómo obtener la valoración del profesorado sobre las IDE si la desconocen? Considerando esta situación, se desarrollaron los cursos e-learning como un medio, a partir del cual, el profesorado obtendría la información necesaria sobre qué son las IDE y ejemplos concretos de uso de las mismas en su asignatura. Una vez realizados los cursos, el profesorado dispondría de los conocimientos e información para emitir una valoración sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura relacionados con IG.

A continuación se describe la puesta en práctica de cada una de las fases del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) que dieron como resultado tres cursos e-learning de 10 horas c/u para el profesorado de la ESO, cursos que fueron impartidos y evaluados:

- Curso 1: IDE para Ciencias Sociales
- Curso 2: IDE para Ciencias de la Naturaleza
- Curso 3: IDE para Tecnología.



### 4.2.1. Fase de Análisis

El objetivo de la Fase de Análisis es describir el contexto de aplicación de los cursos, la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), y recursos educativos que se utilizan con el fin de utilizar la información de referencia para plantear la estrategia de formación. La secuencia de acciones realizadas para alcanzar el objetivo se sintetiza en la siguiente figura:

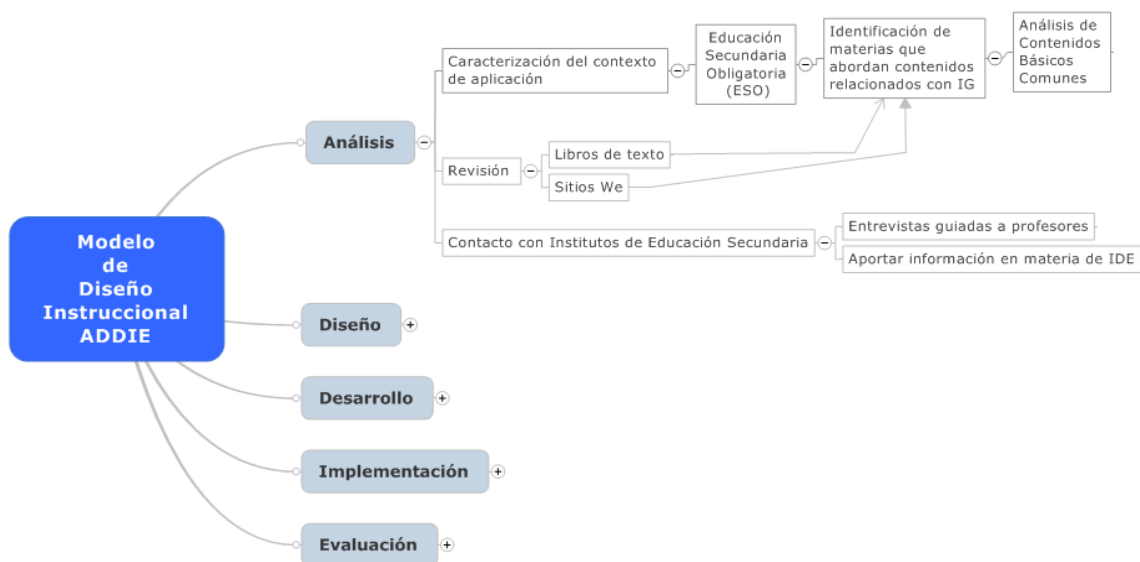


Figura 4.1 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Análisis.

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.1.1. Descripción del contexto de aplicación

Para obtener información sobre el contexto de aplicación de los cursos e-learning: Educación Secundaria Obligatoria (ESO), se realizaron las siguientes acciones:

- a) Revisión y análisis de la legislación española en materia de educación:
  - Ley Orgánica de Educación 2/2006, 3 de mayo de 2006.
  - Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO.
- b) Análisis de los contenidos mínimos para identificar las asignaturas que abordan contenidos relacionados directa o indirectamente con IG: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.

Las acciones especificadas en esta primera parte de la fase de análisis se han realizado en los apartados 2.4 y 3.3, sólo se ha mencionado a los efectos de destacar que en esta fase es necesario retomar la descripción del contexto de aplicación y la información obtenida del análisis de las asignaturas objeto de interés.

#### 4.2.1.2. Revisión de libros de textos

Los libros de textos “... siguen dirigiendo la actividad en las clases de Geografía e Historia”. Sin embargo, no se ha encontrado una línea de investigación suficientemente desarrollada que se centre en estudiar el papel del libro de texto y su relación con el currículum así como el uso que hace del mismo el profesorado considerando el margen de autonomía profesional que existe al momento de decidir cómo utilizar este recurso (Miralles Martínez et al., 2011).

Por lo tanto, considerando que los libros de texto, en general, representan uno de los recursos educativos utilizados más frecuentemente en el aula y con el fin de obtener más información sobre la ESO, se ha realizado una revisión de varias publicaciones que se utilizan para impartir las asignaturas objeto de interés de esta tesis. En particular se ha centrado la atención en el uso de la cartografía, la inclusión de sitios web y el uso de las TIC para complementar, obtener o ampliar el marco teórico de los distintos contenidos que se abordan. En el Anexo I.1 se presenta el análisis de los libros de texto, se incluyen ejemplos en los que utiliza cartografía y sugerencias para ampliar la información utilizando distintas iniciativas IDE.

A continuación se presenta las observaciones generales del análisis de los libros de texto:

1. En general en los libros de texto consultados, se presenta la cartografía como complemento para realizar actividades de evaluación a partir de una serie de preguntas, como por ejemplo:
  - Cuantificar tamaños: *Observa en el mapa el tamaño de las explotaciones agrarias. ¿En qué zonas predominan las pequeñas y grandes propiedades? ¿Cómo se distribuyen los principales aprovechamientos del suelo agrario? Ayúdate del mapa en tu respuesta.* (Ciencias Sociales 3, Editorial Anaya, página 83)
  - Ordenar riesgos. *Observa el mapa de riesgo de desertificación en España, ¿qué provincias españolas presentan mayor riesgo?* (Ciencias Sociales 1, Editorial Anaya, página 136)
2. En los libros de textos se identifican, fundamentalmente, una doble función de los mapas: la función de ilustración y la función de elemento para que el alumno desarrolle ciertas actividades.
  - En la primera función, como ilustración, los mapas son utilizados como apoyo al texto y contribuyen a aclarar o facilitar su comprensión o en otros casos son un ejemplo relacionado con el texto.
  - En la segunda función, el mapa es utilizado como un recurso para realizar una actividad de evaluación donde debe consultar para resolver la misma. El mapa es un recurso para obtener información o realizar determinado análisis, lo que lo convierte de alguna manera en un recurso más activo. (Sondaya, 2009)
3. En cuanto a las características de la cartografía que se incluye en los libros de textos evaluados se destacan los siguientes aspectos:
  - Algunas editoriales incluyen mapas de un tamaño muy pequeño que dificulta su lectura e interpretación, en otros, casos la gama cromática es demasiado suave y los elementos cartográficos no se diferencian rápidamente en una primera vista.
  - En algunos libros no aparece el título del mapa; por citar un ejemplo: Ciencias de la Naturaleza 2, Editorial SM (2008) página 98 se presenta un mapa sin título y sin escala que correspondería a la ubicación geográfica de los 14 parques nacionales de España.
  - No todos los mapas expresan la escala, lo cual puede inducir a una conceptualización errónea del espacio. En general la falta de escala se ha observado en los mapas históricos, como por ejemplo en el libro Ciencias Sociales 1 de Anaya en las páginas 152, 156, 168, 171,...
  - Algunos mapas no especifican el año al que corresponden los datos numéricos a los que hace referencia o incluyen un exceso de información que lleva a confeccio-

nar leyendas de difícil interpretación o sobrecargando el mapa. Por ejemplo: página 136 de Ciencias Sociales 1 (Anaya, 2008) se presenta un mapa de riesgo de desertificación en España, pero no se indica la fecha ni el período histórico al que correspondería los valores de riesgo que se detallan en la leyenda.

- Un detalle que hay que destacar en algunos libros es el encuadre de mapas de menor escala cuando representan espacios más pequeños.
4. La inclusión de sitios web para obtener más información resulta escasa en los libros de textos consultados, tomando en cuenta la amplia disponibilidad de información en la web sobre los contenidos que se abordan en los cuatro cursos de la ESO. Considerando que la inclusión de sugerencias a sitios web resulta importante para orientar a los alumnos que buscarán más información y evitar que la obtengan de sitios que no respondan a los parámetros mínimos de calidad y confiabilidad científica.
  5. El uso de las TIC para complementar, obtener o ampliar el marco teórico, se presenta a través de la inclusión de un DVD interactivo en el caso de la Editorial Anaya y de una extensión del libro en internet en Ediciones SM (ver el Anexo I.1)

#### **4.2.1.3. Revisión de sitios Web**

Aunque el libro de texto es uno de los recursos más utilizados en el aula, la disponibilidad en Internet de una gran variedad de sitios web con recursos listos para abordar los contenidos del currículo representan una alternativa para el profesorado para impartir sus clases a lo que se suma la propia difusión y publicación de sus materiales, recursos, aplicaciones, experiencias, etc. Muchos son los sitios en los que se puede encontrar contenidos educativos que ofrecen información, materiales y recursos relacionados con el ámbito educativo. Estos sitios se pueden clasificar según sus distintas finalidades, por ejemplo una clasificación que realiza Área Moreira (2003) se relaciona con la naturaleza de los mismos: de naturaleza informativa o de naturaleza pedagógica o didáctica.

La incidencia de Internet en la educación es tal que la preparación de las generaciones actuales para el trabajo en este medio es muy importante y los maestros y pedagogos tienen que actuar ante este contexto. “... *la educación parece ser uno de los campos privilegiados de explotación de las posibilidades comunicativas de Internet, y ante semejante perspectiva no podemos quedar indiferentes*” (Salinas, 1999)

Internet es una potente herramienta pedagógica como: Fuente de información y conocimiento, medio de comunicación y expresión, herramienta didáctica de aprendizaje, dispositivo que facilita el trabajo en equipo y cooperativo, instrumento de gestión y administración del centro educativo (Segura, 2011). Por ejemplo, como herramienta didáctica del aprendizaje permite al profesor utilizar los diversos materiales que se encuentran disponibles y al mismo tiempo ofrece la posibilidad crear nuevos para compartir entre profesores y alumnos, intercambiar experiencias, novedades, aplicaciones, etc.

Con el fin de conocer algunos de los recursos educativos disponible en Internet susceptibles de ser utilizados para abordar contenidos relacionados con IG, se ha realizado una recopilación de los mismos agrupados a partir de las asignaturas objeto de interés de esta tesis: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología. Para recoger la información de los sitios web se tomó como referencia la ficha propuesta por Marqués Graells (2004),

se tomaron algunos de los campos y se adecuaron otros en función de las necesidades específicas de la información a obtener. En el Anexo I.2 se presenta, como ejemplo, una ficha completa para cada asignatura y sin la ambición de abarcar todo se incluye una lista de sitios web con una breve descripción.

En conclusión, la variedad de recursos educativos disponibles en Internet susceptibles de ser utilizados para abordar contenidos relacionados con IG es muy amplia, tanto en lo que se refiere recursos dinámicos e interactivos, como ejercicios, prácticas, sugerencias de software, cartografía, etc. Así mismo, el uso de Internet posibilita el desarrollo de nuevas propuestas de aprendizaje que aprovechan las distintas dimensiones que ofrece la red (comunicacional, informacional y medio de publicación multimedia) contribuyendo al desarrollar la competencia digital (Vivancos, 2008). Y si consideramos que Internet es utilizada de forma regular como fuente de información por el profesorado (Suárez et al., 2010) resulta necesario disponer de criterios para evaluar la fiabilidad de la información que se encuentra y tener claro el objetivo de búsqueda para realizar una navegación que responda a un itinerario que contribuya a encontrar la información necesaria para el trabajo que se esté realizando, evitando de esta manera “navegar sin rumbo”. Aquí estará presente la orientación del profesorado, quienes deben tener entre sus competencias básicas TIC la capacidad para seleccionar contenidos de Internet para impartir su materia (UNESCO, 2008).

#### **4.2.1.4. *Contacto con IES***

Con el fin de disponer de más información sobre el contexto de aplicación y en particular de la opinión del profesorado, se estableció contacto con IES Manuel Elkin Patarroyo (Parla – Madrid), a través de las gestiones realizadas por la Jefatura de Estudios se realizaron dos entrevistas guiadas con los profesores que se orientaron a:

- Ofrecer información a los profesores sobre las IDE para que conozcan la herramienta y las posibilidades que ofrecen para abordar los contenidos de sus asignaturas.
- Obtener una primera valoración del profesorado sobre el uso las IDE como un recurso educativo TIC.
- Establecer un vínculo con los profesores para presentar en el futuro las propuestas didácticas desarrolladas en las siguientes fases del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE con el fin de obtener su valoración a partir de su experiencia en el aula.

Se realizaron dos entrevistas guiadas en las que participaron 11 profesores: 2 de Ciencias Sociales, 4 de Ciencias de la Naturaleza y 5 de Tecnología, los resultados fueron los siguientes:

- Los profesores no conocían las IDE.
- Saben lo qué es un Sistema de Información Geográfica pero no lo han utilizado.
- Han utilizado globos virtuales.
- No han trabajado o han trabajado poco utilizando las TIC en el aula.
- Han mandado tareas a los alumnos para resolver utilizando como fuente de información Internet.
- No han trabajado con Cartografía en Internet. Han utilizado Cartografía impresa muy básica (mapas físicos, mapas de isobaras, etc.) para explicaciones en el aula.

- A pesar de la falta de uso de las TIC en el aula, los profesores se interesaron en las posibilidades que ofrecen las IDE y destacan que puede ser un recurso muy útil como fuente de datos para sus clases.
- Los profesores del IES facilitaron la programación de sus asignaturas, que sirvieron de referencia para las siguientes fases del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE.

En conclusión, este primer acercamiento a un grupo de profesores aportó información del contexto de aplicación desde una perspectiva de los propios usuarios a los que estarán dirigidos los cursos e-learning. Por otra parte, se corroboró que los 11 profesores participantes en las entrevistas guiadas desconocían las IDE y que antes de obtener su valoración era necesario ofrecer un marco teórico y ejemplos para abordar los contenidos de su asignatura utilizando este recurso educativo TIC.

#### **4.2.1.5. Resultados de la Fase de Análisis**

Se ha alcanzado el objetivo específico definido para esta fase “*Describir el contexto de aplicación, la ESO, y recursos educativos que se utilizan en las asignaturas objeto de interés con el fin de utilizar la información como referencia para plantear la estrategia de formación*”, mediante la puesta en práctica de las acciones especificadas en la metodología:

- Se ha realizado la caracterización del contexto de aplicación de la presente tesis: la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).
- Se ha realizado la revisión de libros de texto y sitios web, que se utilizan para impartir las materias objeto de interés, con el fin de obtener información de que ofrecen y cómo se presentan los contenidos.
- Se ha establecido contacto con un Instituto de Educación Secundaria y se han realizado entrevistas guiadas a los profesores con el fin de obtener información sobre su conocimiento en materia de IDE y que recursos educativos utilizan para abordar los contenidos relacionados con IG.

La revisión de los libros de texto y de los recursos educativos de la web, aportan una visión de cómo estructurar la presentación de los contenidos, qué elementos son necesarios incluir en los contenidos teórico-prácticos, etc. El contacto con los profesores ha permitido disponer de información sobre las necesidades que deben cubrirse en los cursos e-learning: formación teórica en materia de IDE y propuesta específicas para abordar contenidos en sus asignaturas.

En conclusión, los resultados obtenidos en esta primera fase del Modelo ADDIE permiten tener una visión general de distintos elementos que caracterizan el contexto de aplicación que servirá de referencia para la puesta en práctica de las siguientes fases.

#### **4.2.2. Fase de Diseño**

El objetivo de la Fase de Diseño es definir la estructura y pautas de producción de los contenidos de los cursos e-learning. La secuencia de acciones realizadas para alcanzar el objetivo se sintetiza en la siguiente figura:

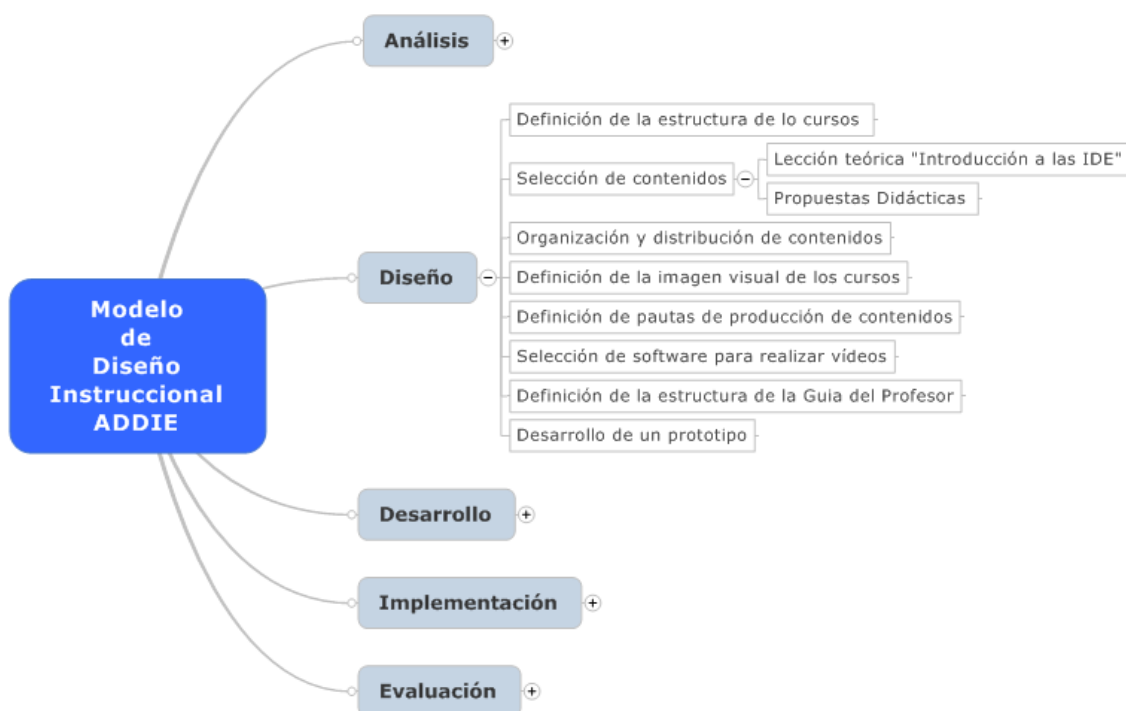


Figura 4.2 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Diseño.

Fuente: creación propia

#### 4.2.2.1. Definición de la estructura de los cursos

Considerando la información obtenida en la fase de análisis se definió la estructura de los cursos tomando en cuenta los siguientes condicionantes:

- Los profesores no disponen de conocimiento de las IDE, ni a nivel conceptual ni de las herramientas que ofrecen. Por lo tanto, es necesario ofrecer una primera lección que aporte esos conocimientos.
- La aplicación de las IDE al contexto educativo debe presentarse con ejemplos concretos, ofreciendo al profesorado propuestas didácticas susceptibles de ser utilizada en la impartición de su asignatura. Propuestas que servirán de referencia para que los profesores formulen nuevas, utilicen parte de las mismas o las adapten en función de las necesidades e intereses de su grupo de alumnos.

Por lo tanto se definió la siguiente estructura:

- Una lección teórica *"Introducción a las IDE"*, común a los tres cursos.
- Propuestas didácticas en las que se utiliza las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos básicos comunes de la ESO relacionados directa o indirectamente con información geográfica.

Atendiendo a la necesidad de que las propuestas didácticas puedan ser reutilizadas, adaptadas, modificadas, y fundamentalmente utilizadas de forma independiente se determinó la estructuración de los componentes del curso (lección teórica y propuestas didácticas) como Objetos de Aprendizaje (OA). Esto aportaría el carácter flexible a los productos finales, permitiendo realizar una reorganización de los contenidos y modificar la duración de cada curso en función de necesidades específicas. Considerando esta determinación, a continua-



ción se realiza una breve referencia teórica sobre los OA y la especificación SCORM 1.2 (Sharable Content Object Reference Model) seleccionada para empaquetar los contenidos, así como la herramienta de autor seleccionada para realizar el proceso.

Existen diversas definiciones de OA, una de las más conocidas es la de LTSC (IEEE LOM, 2002), que define OA como “...cualquier entidad digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en la tecnología” (IEE LOM, 2002).

Según la Norma UNE 71361:2010 un objeto educativo/aprendizaje se define como “cualquier entidad, digital susceptible de ser usada en aprendizaje, educación o formación” Algunas definiciones se orientan a destacar que una de las principales características de un OA es que sea reutilizable y con un tamaño (o nivel de granularidad) adecuado para el intercambio de contenidos (Polsani, 2003; Wiley, 2000).

Los OA deben cumplir con ciertas características que permitan su reutilización en otras plataformas. Estas características se traducen en los siguientes requisitos técnicos y funcionales que según Moreno & Bailly-Baillière (2002):

- No se puedan dividir en unidades más pequeñas, es decir, debe contener una unidad mínima de aprendizaje.
- Disponen de sentido en sí mismas (no dependen de otros).
- Son susceptibles de ser combinados con otros OA para componer una unidad superior (capítulo, bloque, unidad didáctica, etc.).
- Son accesibles dinámicamente a través de una base de datos o repositorio. Esto es posible debido a la información de los OA contenida en los metadatos.
- Son interoperables, duraderos y capaces de soportar cambios tecnológicos sin ser rediseñados.

Para que los requisitos mencionados sean factibles, los OA deben cumplir principalmente con las siguientes características, según la IEE LOM:

- a) Interoperabilidad: Para que los OA sean reutilizados deben cumplir el requisito de ser interoperables, es decir, importados y exportados en cualquier tipo de plataformas. Para que este requisito se cumpla es necesario que los OA respondan especificaciones o estándares e-learning que aseguran el cumplimiento del mismo.
- b) Accesibilidad: Esta condición permite que un OA pueda ser buscado y localizado a través de los metadatos (datos sobre los datos). Estos metadatos permiten establecer características de OA que no se pueden ver directamente en el material educativo, como por ejemplo el nombre el autor, derechos, restricciones, etc.
- c) Reusabilidad: Esta característica implica la posibilidad y adecuación para que el OA sea usable en distintos contextos, a través de su carácter flexible que permita la personalización y adaptación de los contenidos propiciando la portabilidad y ahorro de trabajo y recursos económicos.
- d) Tamaño o Granularidad: Esta característica está estrechamente relacionado a la capacidad de reutilización. Considerando la diversidad de definiciones de OA, se pueden encontrar ejemplos de OA con un nivel de granularidad muy pequeño como una imagen, o de un tamaño muy grande como un software.

En síntesis, los componentes de los cursos e-learning (lección teórica y propuestas didácticas) responderán a las principales características de los OA:

- Cada propuesta didáctica será OA con una estructura y organización propia garantizando su independencia.
- Para garantizar la interoperabilidad en distintos Sistemas de Gestión del Aprendizaje los OA se empaquetarán bajo la especificación SCORM 1.2
- A cada OA empaquetado como SCORM se añadirán los metadatos conforme a IMS<sup>56</sup> para responder al requisito de accesibilidad.
- La reusabilidad se tomará en cuenta en la definición de la organización y distribución de los contenidos considerando un diseño y formato que permita la adaptación y actualización de manera rápida y fácil.
- La granularidad se definirá por el tamaño de la propuesta didáctica en función del contenido que se trabaje y los recursos audiovisuales que se incluyan en la misma

#### **4.2.2.2. Selección, organización y distribución de contenidos**

La selección de los contenidos para los cursos, específicamente de los componentes que integran la estructura de los mismos: lección teórica y propuestas didácticas, se realizó considerando distinta información y criterios que se explican a continuación.

##### **4.2.2.2.1. Lección teórica “Introducción a las IDE”**

A partir de la información obtenida en las reuniones realizadas con los profesores del IES en las que expresaron su desconocimiento en materia de IDE, se consideró que la lección debía aportar una idea general en esta materia. Por otra parte, atendiendo a la experiencia en el desarrollo de cursos e-learning en materia de IDE e IG se consideraron como referencia los temarios definidos en los mismos y se ajustaron a las necesidades específicas de esta propuesta de formación en particular.

A continuación se presenta la tabla de contenidos definida para la lección teórica:

<b>Contenidos lección teórica</b>	
1.	Introducción
2.	Información Geográfica (IG)
3.	Sistema de Información Geográfica (SIG)
4.	¿Qué es una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)?
5.	Razón de ser de las IDE
5.1.	Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Agenda 21
5.2.	Creación de la Infraestructura de Datos Espaciales de USA
5.3.	Directiva Europea INSPIRE
6.	Elementos previos
7.	Componentes de las IDE
7.1.	Datos
7.2.	Metadatos

<sup>56</sup> IMS: Instructional Management Systems: <http://www.imsproject.org/>

7.3. Estándares
7.4. Servicios
7.5. Software IDE
8. Actores
9. Proyectos IDE
9.1. Globales
9.2. Supranacionales
9.3. Nacionales
10. Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)
10.1. Regionales
10.2. Locales

**Tabla 4.1 Contenidos de la lección teórica Introducción a las IDE**

#### **4.2.2.2.2. Propuestas didácticas**

A partir de la tarea realizada en la Fase de Análisis relacionada con la revisión, evaluación y análisis de los Contenidos Básicos Comunes de la ESO del Real Decreto 2006, se realizó una selección de contenidos relacionados con IG susceptibles de ser abordados utilizando las IDE y a partir de los cuales se desarrollarían las propuestas didácticas. Esta primera selección fue sometida a una segunda selección realizada a partir de la propia información disponible en las IDE:

- Se contrastaron los contenidos seleccionados con la información disponible en las distintas iniciativas IDE: ¿qué capas de información ofrecen los visualizadores de mapas de las IDE?, ¿cuáles de esas capas de información podrían utilizarse para trabajar algunos de los contenidos seleccionados?, ¿es suficiente la información que ofrece las IDE para trabajar el contenido?
- Una vez identificadas las posibilidades que ofrecían las IDE para trabajar determinado contenido se analizaron algunas ideas y finalmente se determinó su inclusión.

A continuación se presenta la tabla de contenidos definida para desarrollar las propuestas didácticas de cada curso:

<b>IDE para Ciencias Sociales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura e interpretación de imágenes y mapas a diferentes escalas y características</li> <li>2. Obtención y procesamiento de información geográfica.</li> <li>3. Las actividades terciarias. El turismo.</li> <li>4. El medio físico de España</li> <li>5. Localización y caracterización de los principales medios naturales, con especial atención al territorio español y europeo</li> <li>6. El Estado español de la Autonomías</li> <li>7. Los problemas medioambientales de España.</li> <li>8. Las actividades económicas</li> <li>9. La población. Distribución. Inmigración</li> </ol>

**Tabla 4.2 Contenidos del curso IDE para Ciencias Sociales**

<b>IDE para Ciencias de la Naturaleza</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los movimientos de la Tierra: rotación y traslación.</li> <li>2. El relieve y su representación. Mapas topográficos. Elaboración de un perfil topográfico</li> <li>3. Ecosistemas y biodiversidad. Protección de los ecosistemas</li> <li>4. Meteorología y clima. Mapas meteorológicos</li> <li>5. El ciclo del agua. El agua en España. Reserva de agua dulce en la Tierra: los ríos. La relación entre el agua y el hombre.</li> <li>6. Minerales y rocas: tipos y características. Explotación de las rocas. Aprovechamiento de los recursos geológicos</li> <li>7. El paisaje y las personas. El problema de la contaminación. Los impactos ambientales</li> </ol>

**Tabla 4.3 Contenidos del curso IDE para Ciencias de la Naturaleza**

<b>IDE para Tecnología</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratamiento de la información. Hoja de Cálculo</li> <li>2. Gestión de la información. Bases de datos.</li> <li>3. Centrales Eléctricas</li> <li>4. Impacto ambiental de la electricidad</li> <li>5. Tecnología y medio ambiente</li> </ol>

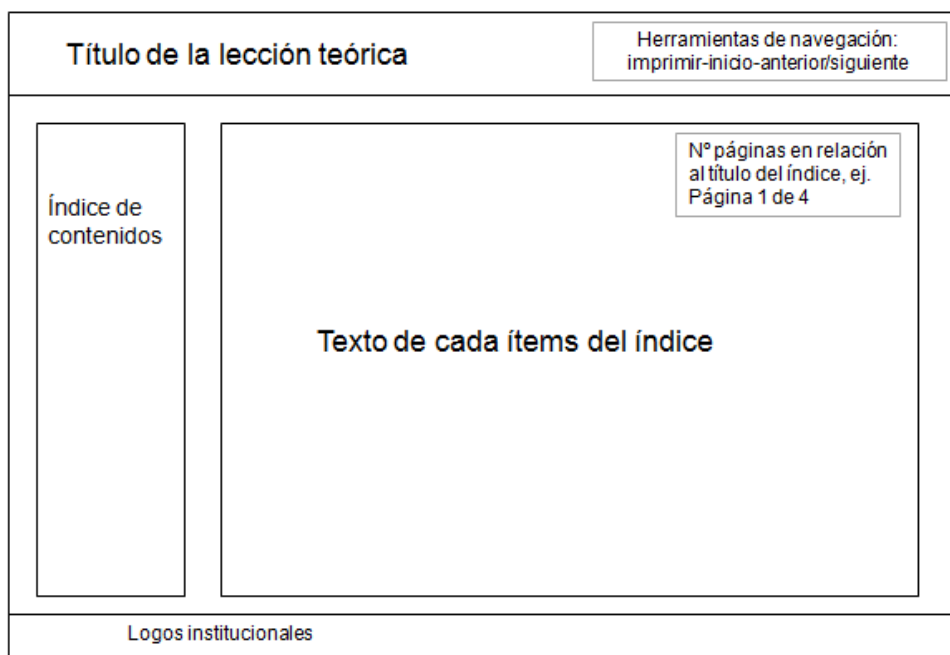
**Tabla 4.4 Contenidos del curso IDE para Tecnología**

Una vez definida la estructuración de los componentes de cada curso (lección teórica y propuestas didácticas) en OA, y con el fin de garantizar la reusabilidad de los mismos se definió la organización y distribución de los contenidos considerando un diseño y formato que facilite la actualización y al mismo tiempo ofrezca una estructura organizada e intuitiva.

La organización y distribución de los contenidos por pantalla, tanto de la lección teórica como de las propuestas didácticas, debía responder a los criterios mínimos de usabilidad que se define como un atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de una interface por parte de un usuario (Nielsen, 2011), considerando la organización y diseño visual.

En la Figura 4.3 se presenta el esquema definido para la distribución de los contenidos por pantalla de la lección teórica para la cual se considero:

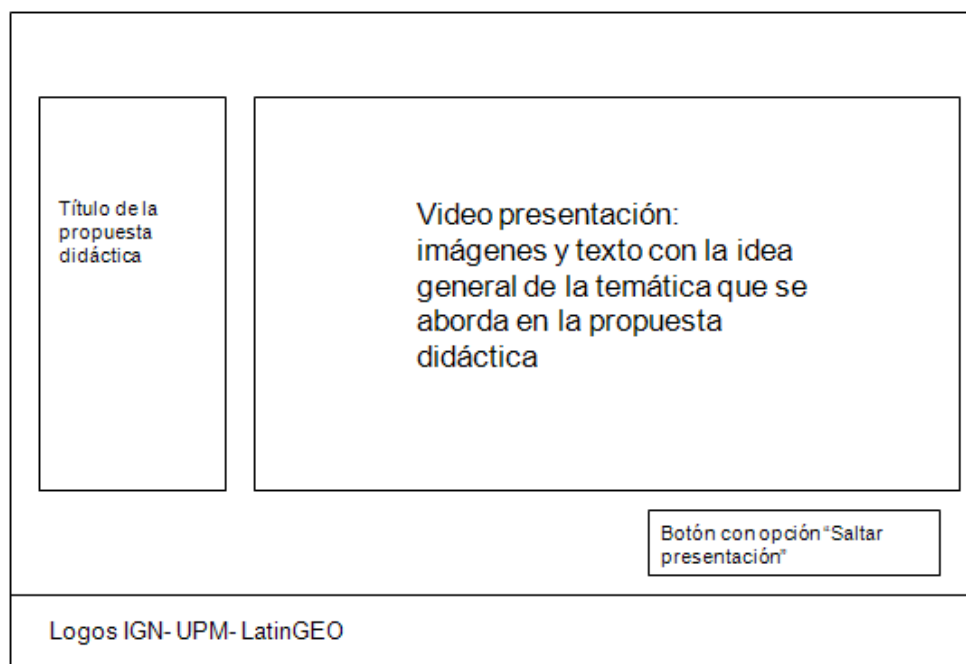
- Un índice que permita al usuario visualizar todos los contenidos, ver la relación y jerarquía entre uno y otro, ver en todo momento en dónde se encuentra en relación a toda la lección.
- Las herramientas de navegación ubicadas en la parte superior deberán responder a un diseño simple definido por íconos fácil de identificar.
- Los contenidos deben visualizarse en cada pantalla sin scroll vertical ni horizontal.
- Indicar el número de páginas en relación al título del índice para ofrecer al usuario información de cuánto le falta para pasar al siguiente título del índice.



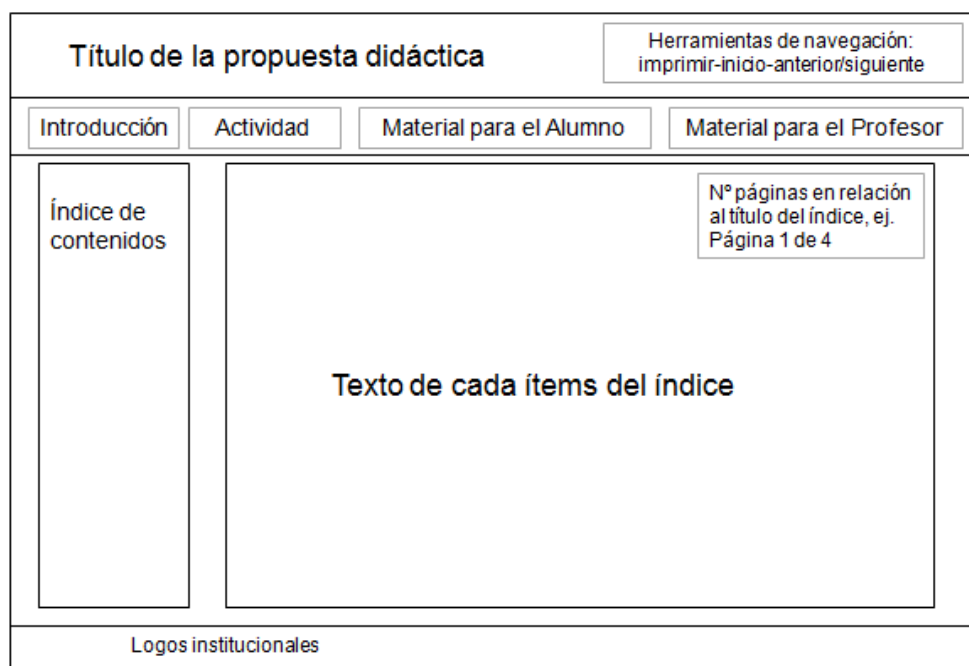
**Figura 4.3 Lección teórica: estructura y distribución de contenidos**

En cuanto al esquema definido para la presentación de los contenidos de las propuestas didácticas, se ha definido una estructura para la presentación y otra para los contenidos teórico-prácticos como se observan en la Figura 4.4 y Figura 4.5 para las que se consideró:

- Una pantalla de presentación, con el título de la propuesta didáctica y un vídeo introductorio que ofrezca a través de textos e imágenes una idea general de la misma. Se incluye el botón “Saltar presentación”, que ofrece la usuario la opción de ver o no el vídeo. (Figura 4.4)
- La pantalla para visualizar la propuesta didáctica incluye cuatro pestañas que tienen la finalidad de organizar los distintos contenidos que se presentan, en un orden que permite al usuario comprender la organización y jerarquía de los mismos en relación a la totalidad del contenido. (Figura 4.5)
- La pestaña correspondiente a “Introducción” incluye información que contextualiza la actividad en una asignatura (Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza o Tecnología), especifica los contenidos que se abordarán y objetivos que se pretenden alcanzar con la puesta en práctica de la actividad.
- La pestaña “Actividad” es la parte principal en la que se describe la propuesta didáctica y se incluye un índice que permite al usuario disponer de una visión general de la estructura y jerarquías definidas en la misma.
- En las pestañas correspondientes a “Materiales para el Alumno” y “Materiales para el Profesor” se incluirá la lista de materiales para descargar en distintos formatos: documentos, imágenes, tablas, vídeos, etc.



**Figura 4.4 Propuesta didáctica: estructura de la presentación**



**Figura 4.5 Propuesta didáctica: estructura y distribución de contenidos**

En función de las estructuras previamente esquematizadas, se definieron plantillas Power-Point para:

- Desarrollar el guión formativo correspondiente a los contenidos de la lección teórica y de las propuestas didácticas, que se corresponden con la pestaña "Actividad" que posteriormente pasarían al proceso de diseño gráfico.
- Desarrollar los contenidos de la pestaña "Introducción".



El resultado es un archivo en formato PowerPoint en base al cual el diseñador instruccional debe realizar los ajustes necesarios para adecuar los contenidos a un entorno e-learning e incluir las indicaciones para realizar a continuación el diseño gráfico.

Con el fin de complementar la propuesta didáctica y ofrecer información a los profesores para su implementación en el aula, se determinó incluir una guía para el profesor. La estructura de la guía se definió considerando los siguientes aspectos:

- Debe incluir información complementaria, es decir, no debe ser redundante en cuanto a repetir información que ya se encuentra en la propia propuesta didáctica.
- En base a la revisión de los libros de textos y a la observación de la estructura de las actividades que se presentan, y ante la carencia observada en la inclusión de recursos adicionales especialmente sitios web de referencia, se ha considerado un apartado especialmente orientado a cubrir esta carencia.
- No se tomó como referencia guías disponibles en la web o en los libros de textos, la guía se definió en función de las características y necesidades específicas de estos cursos e-learning y en concreto de la estructura de las propuestas didácticas.
- La estructura se define considerando los distintos recursos que se incluyen en la propuesta didáctica (imágenes, videos, procedimientos, etc.), los conceptos que se trabajan y deberían ser ampliados por el profesor en el aula, etc.
- Se ha considerado importante incluir sugerencias para organizar el trabajo en el aula así como el tiempo aproximado de duración de la misma, información que puede ser muy útil para el profesor a la hora de implementar la propuesta didáctica.

La estructura definida para la guía del profesor, ha sido la siguiente:

### **Trabajo en el aula:**

- Organización de la actividad: individual, grupal, toda la clase
- División de la actividad
- Tiempos aproximados de duración de la actividad o partes.

### **Desarrollo de la actividad: Para tener en cuenta**

- Partes de la actividad más importantes
- Conceptos que se trabajan y que se deben ampliar
- Manejo de la herramientas
- Presentación de videos
- Utilización de las imágenes
- Indicaciones importantes para realizar algún procedimiento

### **Sugerencia de evaluación**

- Recursos adicionales: enlaces, bibliografía, videos, webgrafía, imágenes, etc.

### **4.2.2.3. Definición de la imagen visual de los cursos**

La organización visual implica crear un diseño de página que guíe al usuario a través del contenido y permite ver la relación e importancia relativa de los elementos de la página. Mientras que el diseño visual es la personalidad o apariencia, que requiere la selección de

fuentes, colores, formas, texturas e imágenes para comunicar un mensaje apropiado para su público objetivo.<sup>57</sup>

Atendiendo a estos criterios de usabilidad, se determinó:

- Simplicidad en el diseño de la interface, limitado a lo que realmente importa y al fin para el cual se utilizaría. .
- Una organización visual que resultara intuitiva y un diseño visual que aporte la personalidad “adecuada” en consonancia con la organización.

Se ha considerado que en el diseño de la interface hay que tener especial cuidado a la hora de usar el color y su elección debe realizarse de acuerdo al contexto en el que se desarrolla el tema de aplicación. Usar demasiados colores puede confundir al usuario, es conveniente definir unos tres o cuatros colores básicos y jugar con sus combinaciones de tonos.

Se han definido tres gamas de tonos bien diferenciados que determinan la imagen visual de cada curso que permita de un “golpe de vista” conocer la asignatura a la que corresponde el mismo.

- Azules para el curso: IDE para Ciencias Sociales
- Verdes para el curso: IDE para Ciencias de la Naturaleza
- Sienas para el curso: IDE para Tecnología

Las gamas elegidas son coherentes en valor y saturación para los tres grupos de tonos, identificándolas de la siguiente manera:

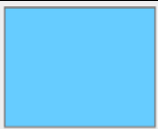
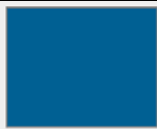
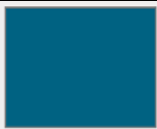

IDE para Ciencias Sociales			
			
R 102 H 200 ° G 204 S 60 % B 255 V 100 % # 66CCFF	R 0 H 201 ° G 96 S 100 % B 147 V 58 % # 006093	R 0 H 195 ° G 98 S 100 % B 130 V 51 % # 006282	R 0 H 202 ° G 52 S 100 % B 83 V 33 % # 003453

Tabla 4.5 Gama de tonos para el curso IDE para Ciencias Sociales









Ciencias de la Naturaleza			
			
R 204 H 60 ° G 204 S 100 % B 0 V 80 % # CCCC00	R 132 H 74 ° G 164 S 86 % B 23 V 64 % # 84A417	R 91 H 60 ° G 91 S 100 % B 0 V 36 % # 5B5B00	R 61 H 75 ° G 82 S 100 % B 0 V 32 % # 3D5200

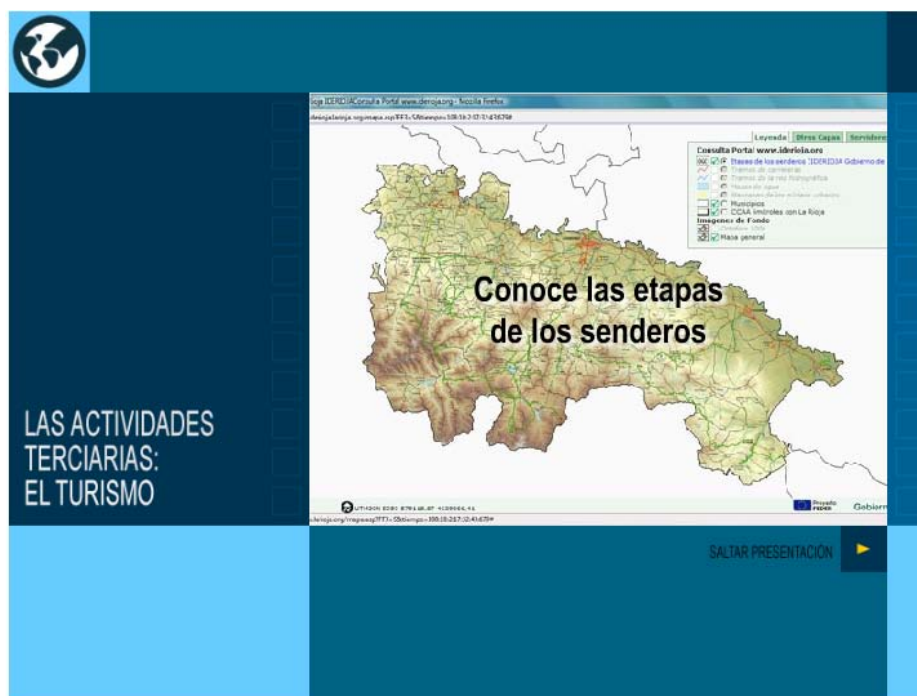
Tabla 4.6 Gama de tonos para el curso IDE para Ciencias de la Naturaleza

<sup>57</sup> Where Visual Design Meets Usability - An Interview with Luke Wroblewski, Part I  
[http://www.uie.com/articles/wroblewski\\_interview/](http://www.uie.com/articles/wroblewski_interview/)

IDE para Tecnología			
			
R 255 H 30 ° G 174 S 64 % B 93 V 100 % # FFAE5D	R 255 H 36 ° G 153 S 100 % B 0 V 100 % # FF9900	R 222 H 26 ° G 97 S 99 % B 3 V 87 % # DE6103	R 147 H 26 ° G 64 S 99 % B 2 V 58 % # 934002

**Tabla 4.7 Gama de tonos para el curso IDE para Tecnología**

En función de la gama de colores seleccionada se diseñó la imagen visual de cada curso a partir de la estructura definida en las Figura 4.4 y Figura 4.5. A continuación se presenta como ejemplo la imagen visual del curso IDE para Ciencias Sociales:



**Figura 4.6 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la presentación**

Observación: la imagen central corresponde al vídeo que incluye breves textos e imágenes con la finalidad de ofrecer una idea general del contenido de la propuesta didáctica.

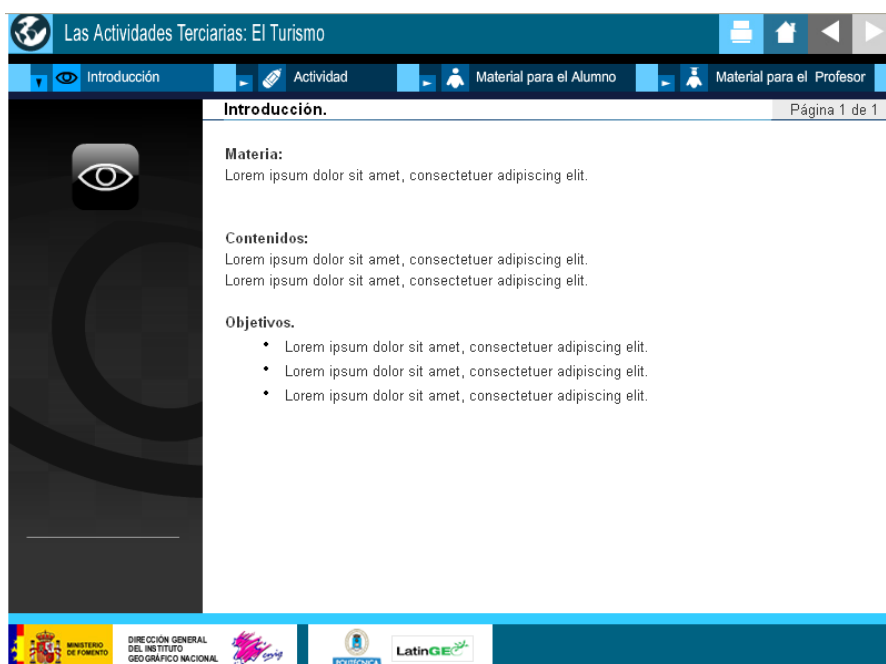


Figura 4.7 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la introducción

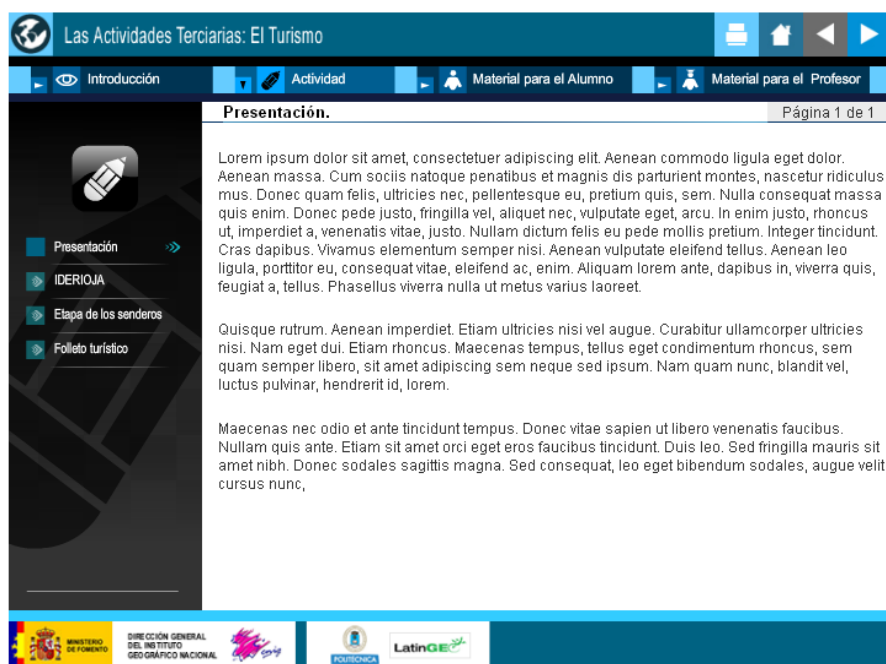


Figura 4.8 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de la actividad

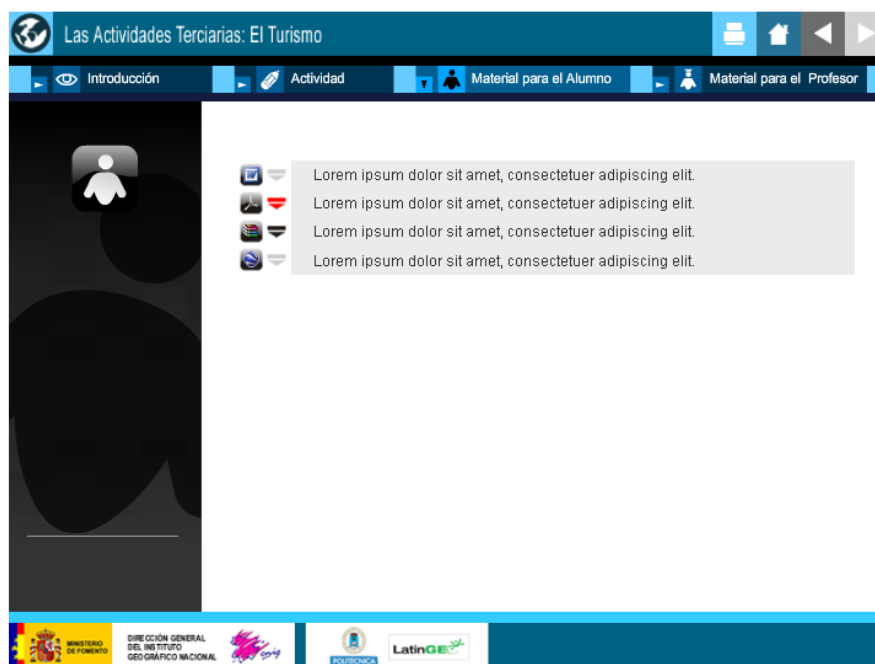


Figura 4.9 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de material para el alumno

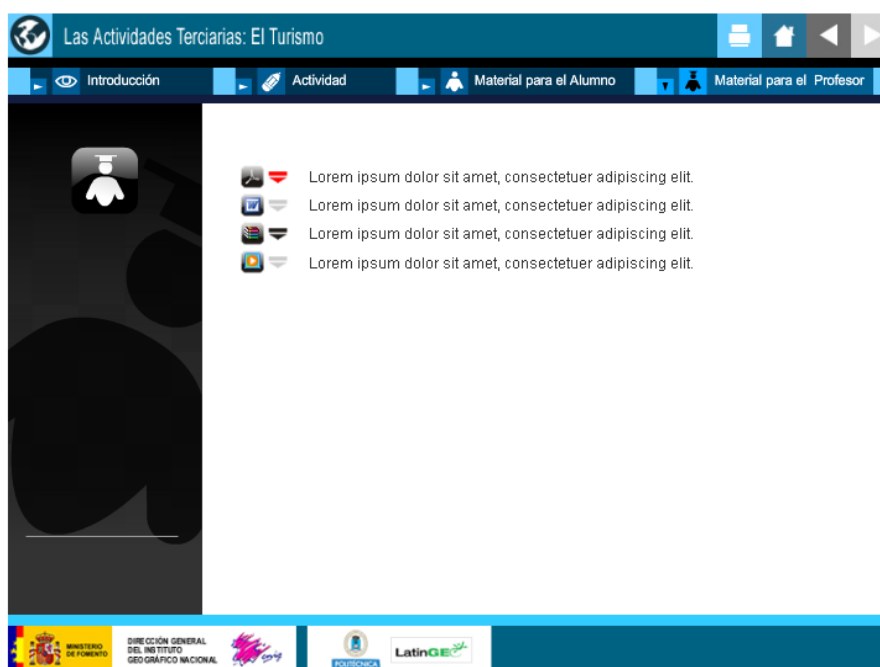


Figura 4.10 IDE para Ciencias Sociales: imagen visual de material para el profesor

Para la lección teórica “*Introducción a las IDE*” se definió una imagen visual de carácter neutro en relación con la imagen definida para cada uno de los cursos. La gama de colores seleccionada se presenta en la siguiente tabla:

Lección teórica			
			
R 204 H 60 ° G 204 S 100 % B 0 V 80 % # CCCC00	R 157 H 60 ° G 157 S 0 % B 157 V 62 % # 9D9D9D	R 54 H 0 ° G 54 S 0 % B 54 V 21 % # 363636	R 0 H 60 ° G 0 S 0 % B 0 V 0 % # 000000

Tabla 4.8 Gama de tonos para la lección teórica

En función de los colores seleccionados para la lección teórica, se realizó el diseño gráfico incluyendo el índice con los contenidos definidos en la Tabla 4.1, a continuación se presenta un prototipo:



Figura 4.11 Lección Introducción a las IDE: imagen visual

Como parte de la imagen visual de los cursos se diseñaron iconos para identificar los diversos materiales y recursos (vídeo, glosario, archivos para descargar, etc.) a incluir en las propuestas didácticas. En la siguiente tabla se presentan los iconos con una breve descripción:



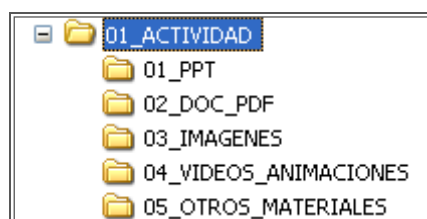
ICONO	DESCRIPCIÓN	
	<b>Información para el Profesor:</b> Abre un cuadro con sugerencias para el profesor para ampliar, profundizar, explicar, etc. el contenido de la propuesta didáctica. Los colores del cuadro se relacionan con el color definido para cada curso, a continuación se presenta un ejemplo para el curso IDE para Ciencias de la Naturaleza.	
	<b>Ver vídeo:</b> Abre una ventana para visualizar un video con los procedimientos e indicaciones para utilizar los visualizadores de mapas de las IDE.	
	<b>Descargar o abrir Tabla:</b> Opción para descargar una tabla Excel para realizar la actividad propuesta.	
	<b>Ejercicio Interactivo:</b> Ejercicio de autoevaluación sobre un contenido abordado en la propuesta didáctica.	
	<b>Ampliar imagen:</b> Opción para ampliar las imágenes que se incluyen en la propuesta didáctica para una mejor visualización de las mismas.	
	<b>Glosario:</b> Abre un cuadro con información sobre algunos conceptos que se incluyen en la teoría. Los colores del cuadro se relacionan con la imagen visual de cada curso, a continuación se presenta un ejemplo para el curso IDE para Ciencias Sociales:	
	<b>Archivo KMZ:</b> Indica que se puede descargar un archivo KMZ ubicado dentro de la propia actividad.	
	Descargar documento (doc)	Opción para descargar documentos y archivos en distintos formatos.
	Descargar pdf	
	Descargar archivo comprimido (zip/rar)	
	Descargar archivo access	
	Descargar archivo excel	
	Descargar vídeo	
	Descargar archivo KML/KMZ	

Tabla 4.9 Iconos para identificar materiales de las propuestas didácticas

#### 4.2.2.4. Definición de pautas para la producción de contenidos

Se definió el proceso de producción de contenidos y una estructura de carpetas para guardar los mismos. La organización y denominación de las carpetas, se corresponde con las características específicas de los materiales a desarrollar para cada curso y responde a la necesidad concreta de disponer de una estrategia que optimice la revisión, validación de los materiales y contenidos desarrollados, así como facilitar la posterior producción gráfica de los mismos.

Cada propuesta didáctica, se encuentra en una carpeta denominada “Actividad” y la numeración se corresponde con el número asignado a los contenidos en las Tabla 4.2, Tabla 4.3 y Tabla 4.4, que especifican los contenidos seleccionados para cada uno de los cursos. Cada archivo llevará en el nombre el siguiente código relacionado con la asignatura: CS (Ciencias Sociales) – CN (Ciencias Naturales) – TN (Tecnología). En el Anexo II.1 se detallan las pautas para guardar contenidos.



**Figura 4.12 Organización de carpetas para el proceso de producción de contenidos**

En las propuestas didácticas se incluyen videos con los procedimientos para utilizar las IDE, para lo cual fue necesaria la selección de un software para realizar los mismos. Se realizaron pruebas con distintos software para identificar de acuerdo a sus diversas características el más apropiado y viable para realizar los vídeos a incluir en las propuestas didácticas. A continuación se presenta una tabla que resume las características de los principales software sobre los que se realizaron las pruebas (Tabla 4.10)

Soft-ware		Adobe Captivate	Camstudio	Camtasia	Jing	Wink
Inf. Básica	Licencia	Propietario	Gratis	Propietario	Propietario	Gratis
	Idioma	Español	Inglés	Inglés	Inglés	Español
	Sistema Operativo	Win2000/XP/Vista/7	Win98/98SE/Me/2000/XP/Vista/7	WinXP/Vista/7	WinXP/Vista	Win98/98SE/Me/2000/XP/Vista
	Web	<a href="http://www.adobe.com/es">http://www.adobe.com/es</a>	<a href="http://camstudio.es/">http://camstudio.es/</a>	<a href="http://www.camtasia.com">www.camtasia.com</a>	<a href="http://www.techsmith.com/jing/">http://www.techsmith.com/jing/</a>	<a href="http://www.debugmode.com/wink/">http://www.debugmode.com/wink/</a>
Formatos que exporta		Proyecto a Flash CS3 y Flash 8, vídeo a SWF, y EXE	AVI, SWF (mediante conversión)	SWF, FLV, MOV, AVI, M4V (iPod), MP3, RM, CAM, GIF	SWF	Flash, SWF, EXE, HTML
Regiones que graba		Aplicación, región y pantalla completa	Región, región fija, ventana, pantalla completa	Región, ventana, pantalla completa	Región, ventana	Región, región fija, ventana, pantalla completa
Añade flechas, cuadros, textos		Leyenda de texto, leyenda dinámica, botón, imágenes, textos, vídeos, subtítulos...	Textos y formas	Textos, subtítulos, flechas, recuadros, formas personalizadas...	No	Títulos, cajas de texto, bocadillo de cómic, botones personalizados, edición de estructura exacta, arrastrar y soltar, llamadas, cursores, botones de navegación.
Efectos		Auto-subtítulos, transparencia, atenuación, seguimiento del ratón	Resaltado del ratón, autopan, marca de agua	Resaltado del ratón, zoom, autozoom, autopan, ...	No	Resaltado del ratón, soporta mapas de bits personalizados y una total transparencia.
Calidad del vídeo resultante		Buena	Muy buena	Buena	Buena	Muy Buena

Tabla 4.10 Comparativa de software para realizar vídeos

Fuente: Elaboración propia

Después de las pruebas y de la identificación de las características de distintos software para realizar vídeos que permiten capturar pantallas para registrar los procedimientos realizados en el ordenador, se seleccionó el software Wink<sup>58</sup>. En la selección se consideraron las siguientes características:

- Es gratuito

<sup>58</sup> Wink <http://www.debugmode.com/wink/>

- Es muy utilizado en el ámbito educativo para el desarrollo de tutoriales.
- Se encuentran disponibles en internet una gran variedad de información sobre su uso y ejemplos.
- Exporta al formato SWF y el tamaño de archivo final es adecuado a los requerimientos definidos para los OA.
- La posibilidad de incluir títulos, cajas de textos y botones personalizados permiten definir un diseño específico aplicado a todos los vídeos desarrollados con el fin de dar homogeneidad a la imagen visual.
- Los efectos que ofrece son acorde a las necesidades de los vídeos a desarrollar.
- La calidad del vídeo es muy buena, lo que resulta uno de las razones más importantes para su elección.

La selección del software Wink requirió el desarrollo de un instructivo que especifique los parámetros a considerar en el desarrollo de los vídeos para las propuestas didácticas de manera que sean homogéneos: tamaño de captura y final de la ventana activa (frames), características del cuadro de texto (color, tamaño, fuente, etc.), formas preestablecidas para la presentación (flechas, botones, etc.), tiempos e intervalos entre frames, etc. En el Anexo II.2 se presenta el instructivo completo.

#### **4.2.2.5. Desarrollo de un prototipo**

Se desarrollo un prototipo de una propuesta didáctica, se evaluó y validó obteniendo la versión modelo que sería utilizada para la producción en la fase de desarrollo.

- a) Se siguió el proceso de producción de contenidos definido en el 4.2.2.4.
- b) Se utilizaron las plantillas PowerPoint definidas para desarrollar el guión formativo.
- c) Se implementó la imagen visual definida en el 4.2.2.3 para el curso IDE para Ciencias de la Naturaleza.

Durante el proceso de evaluación del prototipo se realizó una presentación a los profesores del IES de Parla con el fin de obtener su valoración y sugerencias respecto a la organización, distribución y presentación de los contenidos. En general, la estructura definida para la presentación de los contenidos les pareció apropiada y organizada, destacaron el carácter atractivo de la imagen visual así como la definición de los colores que identifican a cada uno de los cursos.

A continuación se presenta un esquema del proceso de producción que dio como resultado una propuesta didáctica con todos sus componentes (glosario, videos, etc.) y el empaquetado de la misma como SCORM para implementar en el LMS MOODLE.

#### **4.2.2.6. Resultados de la Fase de Diseño**

Se alcanzó el objetivo específico definido para esta fase “Diseñar la estructura y definir las pautas de producción de los contenidos para la estrategia de formación definida: cursos e-learning” mediante la puesta en práctica de las acciones especificadas en la metodología:

- Se ha definido la estructura de los cursos, respondiendo a las necesidades de los usuarios a partir de la información obtenida en la fase de análisis.

- Se ha realizado la selección de los contenidos para desarrollar las propuestas didácticas a partir de los contenidos básicos comunes de las materias objeto de interés. Al mismo tiempo se ha determinado la organización y distribución de los contenidos, así como las pautas para la producción de los mismos de manera de asegurar una línea de producción viable para su puesta en práctica en la fase de desarrollo.
- La definición de la imagen visual de cada curso a partir de una gama de colores de identificación se ha complementado con la organización y distribución de los contenidos previamente definida.
- Se han realizado otras tareas orientadas a la definición de herramientas y recursos necesarios para utilizar en la siguiente fase del modelo de diseños instruccional AD-DIE.

Como resultado de las distintas tareas realizadas en la fase de diseño se obtuvo un prototipo de la propuesta didáctica, revisada y validada. Resultado que servirá de referencia y punto de partida en la fase de desarrollo conjuntamente con las pautas de producción establecidas para la producción de contenidos teórico-prácticos de los tres cursos.



Figura 4.13 Proceso de producción del prototipo

### 4.2.3. Fase de Desarrollo

El objetivo de la Fase de Desarrollo se orientó a la producción de los contenidos teórico-prácticos de los cursos y al desarrollo de instrumentos de evaluación a implementar en la siguiente fase del Modelo ADDIE. La secuencia de acciones realizada para alcanzar el objetivo se sintetiza en la siguiente figura:

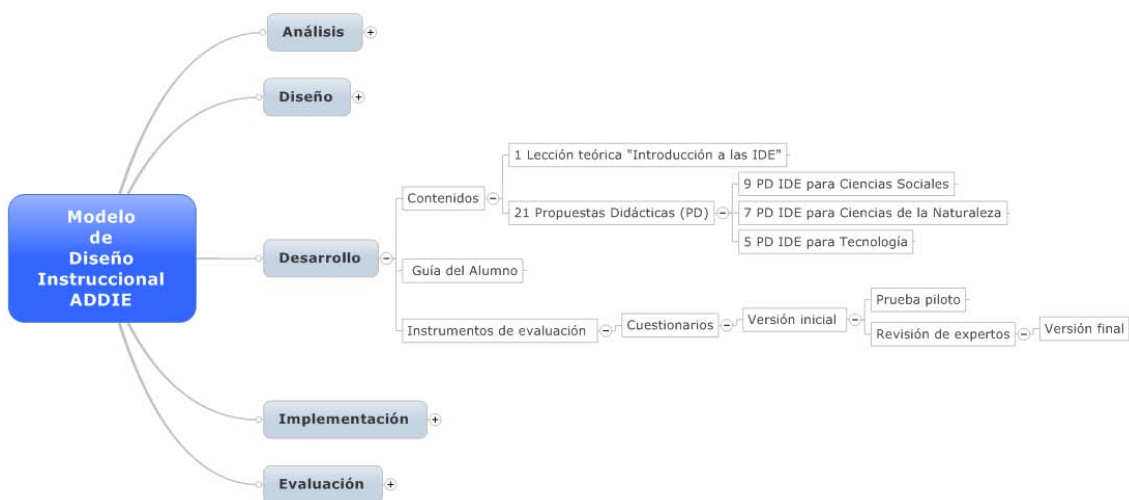


Figura 4.14 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Desarrollo

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.1. Desarrollo de contenidos

##### 4.2.3.1.1. Producción de contenidos teórico-prácticos

Los contenidos teórico-prácticos se desarrollaron siguiendo las pautas de producción definidas en la fase de diseño.

- Se realizó un esquema con el fin de resumir y aportar una visión general de cada una de las propuestas didácticas a desarrollar en base a la selección de contenidos especificada en el 4.2.2.2.
- Se utilizó las plantillas en formato PowerPoint para desarrollar los contenidos, el denominado "Guión instruccional".
- Cada propuesta didáctica, se guardó en la estructura de carpetas definida en el apartado 4.2.2.4, contribuyendo a que el proceso de revisión, corrección y validación sea eficiente. Por otra parte, se optimizó la transferencia de los contenidos y se facilitó el trabajo de diseño gráfico.
- Las propuestas didácticas se desarrollaron considerando una serie de pautas acerca de la forma y modo en que los contenidos teórico-prácticos deben presentarse para mantener una coherencia didáctica y organizativa, pautas especificadas en la "Guía para el desarrollador de contenidos" (Anexo II.3)
- Una vez finalizadas las propuestas didácticas por el desarrollador de contenidos, continuó el proceso de revisión, corrección y validación. Finalmente el diseñador instruccional realizó los ajustes y modificaciones necesarias para que los contenidos respondan a un entorno e-learning a partir de la verificación del cumplimiento de las



pautas definidas en la “Guía para el desarrollador de contenidos”, así como la inclusión de observaciones e indicaciones a considerar en el proceso de diseño gráfico.

Durante el desarrollo de los contenidos teórico-prácticos se realizaron entrevistas guiadas con los profesores del IES de Parla para presentar los mismos y obtener su valoración. Las entrevistas guiadas se realizaron a partir de la presentación de los productos obtenidos en el inicio de la fase de desarrollo de contenidos:

- Presentación de la ficha con los contenidos y los objetivos de las actividades correspondientes a cada asignatura.
- Visualización del guión formativo de cada actividad: organización y distribución de contenidos por pantalla en formato PowerPoint.
- Como ejemplo se presentó el prototipo.
- Los profesores manifestaron sus dudas y comentarios sobre lo presentado, aportando su valoración y sugerencias de cambio.

Entre las sugerencias se destaca la siguiente:

- Cada propuesta didáctica se desarrolla en base un contenidos seleccionado de los Contenidos Básicos Comunes del Real Decreto 2006 que corresponden a un curso específico, sin embargo, los profesores sugieren no especificarlo porque según la adecuación de los contenidos a cada Comunidad Autónoma el contenido puede variar de curso.

A partir de la entrevista guiada los profesores expresan su valoración, indicando que las actividades propuestas son completas y muy ambiciosas.

Una vez finalizado el desarrollado del guión instruccional, los recursos y materiales para el profesor y alumno, detallados en las tablas del apartado anterior, se comenzó el proceso de diseño gráfico.

#### **4.2.3.1.2. Desarrollo de actividades de evaluación**

En los cursos se proponen dos actividades de evaluación:

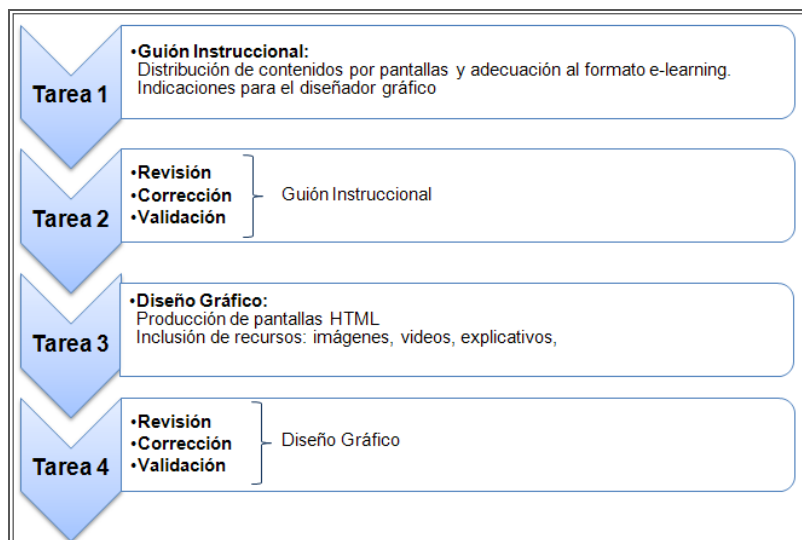
- Cuestionario de autoevaluación: Se ha diseñado un cuestionario para evaluar la lección teórica “Introducción a las IDE”. El cuestionario es de autoevaluación, se implementó en el LMS MOODLE y se calificará automáticamente permitiendo realizar dos intentos registrando la calificación obtenida en el último intento
- Formulación de una nueva propuesta didáctica: Se solicitará a los alumnos que formulen una propuesta didáctica, como actividad opcional. La estructura y presentación de la propuesta didáctica se dejará a criterio de los alumnos, obteniendo como resultado nuevas ideas y ejemplos.

#### **4.2.3.1.3. Diseño gráfico de propuestas didácticas y lección teórica**

El diseño gráfico de las propuestas didácticas y lección teórica se realizó siguiendo las indicaciones y observaciones detalladas en el guión instruccional (archivo ppt.) y se tomó como referencia el prototipo validado en la fase de Diseño. De cada propuesta didáctica se realizó una primera versión que fue sometida a un proceso de revisión, corrección, cambios, etc.

hasta obtener la versión final para empaquetar como SCORM e implementar en el LMS MOODLE.

Durante la producción gráfica de los contenidos, el proceso de revisión implicó un trabajo exhaustivo considerando que cada propuesta didáctica incluye diversos recursos (glosarios, enlaces, información para el profesor, vídeos, imágenes, etc.) que requieren distintos tipos de comprobación para confirmar la correcta ubicación, funcionamiento y visualización. En el siguiente esquema se resume el proceso de producción gráfica de los contenidos:



**Figura 4.15 Proceso de producción gráfica de contenidos**

En las siguientes tablas se detallan los contenidos y recursos desarrollados para la lección teórica y para cada una de las propuestas didácticas, especificando:

- Código asignado considerando las pautas definidas en 4.2.2.2
- Número de páginas que comprende el guión instruccional
- Total de imágenes incluidas en el guión instruccional.
- Archivos en formato doc. o pdf. que se incluyen para descargar.
- Recursos que se han desarrollado para complementar la teoría: videos, imágenes, etc.
- En las propuestas didácticas se incluyen los materiales para el alumno y el profesor que se pueden descargar. Algunos son iguales a los utilizados en la propia propuesta mientras que otros se han adaptado o desarrollado específicamente para incluir en las pestañas presentadas en la Figura 4.5.

a) Lección teórica *“Introducción a las IDE”*

Código	Nº de pág.	Recursos	Imágenes	pdf.
I_IDE	47	1 Vídeo 1 mapa interactivo 4 imágenes para ampliar 2 esquemas interactivos	44	1

**Tabla 4.11 Lección teórica: contenidos y recursos desarrollados**

## b) Curso IDE para Ciencias Sociales

			CS_1	CS_2	CS_3	CS_4	CS_5	CS_6	CS_7	CS_8	CS_9
Nº de pág.			20	10	11	7	11	13	17	14	14
Imágenes			40	12	6	4	1	1	9	2	4
Doc. pdf			4	1	1	1	1	2	1	2	2
Recursos	Vídeos		4	2	3	2	4	2	3	4	3
	Palabras para el glosario		8	9	1	5			9	5	10
	Tabla para completar		1								
	Inf. para el Prof.		3	2		1	2	5	2	2	7
	Archivos KMZ			2		1	1				
	Actividad interactiva							1			
Materiales	Alumno	Tablas pdf.	3							1	
		Archivo KMZ		1		2	2				
		Imágenes		3	2				3		2
		Doc. para completar						1			
	Profesor	Guía para el Prof.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Tabla para descargar	3				3			1	
		Videos para descargar	2	1	2	1		1	2	3	2
		Actividad interactiva para descargar						1			

**Tabla 4.12 IDE para CS: contenidos y recursos desarrollados**

## c) Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza

		CN_1	CN_2	CN_3	CN_4	CN_5	CN_6	CN_7
Nº de pág.		20	16	21	12	17	11	18
Imágenes		8	14	6	4	15	5	5
Doc. pdf		5	1	1	1	2	2	2
Recursos	Vídeos	4	6	2	3	2	2	2
	Palabras para el glosario	21	15		10	5	6	
	Tabla para completar	2						
	Inf. para el Prof.	10	2	2	1	2	5	
	Archivos KMZ		9					
	Actividad interactiva				1	1		
Materiales	Alumno	Tablas pdf.	3				3	3
		Archivo KMZ	3	9			2	
		Otros materiales			1	1		
	Profesor	Guía para el Prof.	1	1	1	1	1	1
		Tabla para descargar	3				1	1
		Videos para descargar	3	3	2	2	1	1

Tabla 4.13 IDE para CN: contenidos y recursos desarrollados

## d) Curso IDE para Tecnología

		TN_1	TN_2	TN_3	TN_4	TN_5
Nº de pág.		17	19	20	24	24
Imágenes		20	14	23	25	37
Doc. pdf		2	3	2	2	1
Recursos	Vídeos	3	5	6	2	6
	Palabras para el glosario	10	15		16	14
	Hoja de cálculo	8				3
	BBDD Access		2			
	Inf. para el Prof.	2	3	3	2	3
	Archivos KMZ			2	2	
	Actividad interactiva	2				
Materiales	Alumno	BBDD Access	1			
		Información pdf.	1	1	1	3
	Profesor	Guía para el Prof.	1	1	1	1
		Zip. Hoja de cálculo	2			
		Archivo KMZ			2	
		Videos para descargar	2	5	5	5

Tabla 4.14 IDE para TN: contenidos y recursos desarrollados

En el Anexo IV se presentan algunas imágenes que ejemplifican los resultados obtenidos en el proceso de desarrollo de contenidos.

**Creación de paquetes de contenidos SCORM**

Finalizado el proceso de diseño gráfico se procedió a la creación de los paquetes de contenidos SCORM utilizando el software Reload Editor y Reload Player.

Reload Editor (RE)<sup>59</sup> y Reload Player (RP)<sup>60</sup>, ambas herramientas de código abierto y gratuitas se desarrollan en el marco de un proyecto financiado por JISC<sup>61</sup> Exchange for Learning Programme coordinado por la University of Bolton<sup>62</sup> y cuenta con la participación de la University of Strathclyde<sup>63</sup>. RE es una herramienta para crear y editar paquetes e insertar metadatos conforme a las especificaciones de ADL e IMS. Se complementa con RP que simula un LMS y permite verificar si los paquetes de contenidos han sido creados correctamente.

En la Figura 4.16 se indican los componentes del paquete de contenidos SCORM, que da como resultado un fichero comprimido en formato zip:

- El manifiesto (1): un documento XML donde quedan reflejados los Metadatos (2) y contiene la información sobre la estructura en que se organizan los objetos de aprendizaje.
- Recursos o objetos de aprendizaje (3): pequeñas unidades de aprendizaje en un soporte digital, como por ejemplo: HTML, videos, imágenes, etc.
- Atributos (4): especifica distintos atributos de cada uno de los recursos que se incluyen en el paquete.

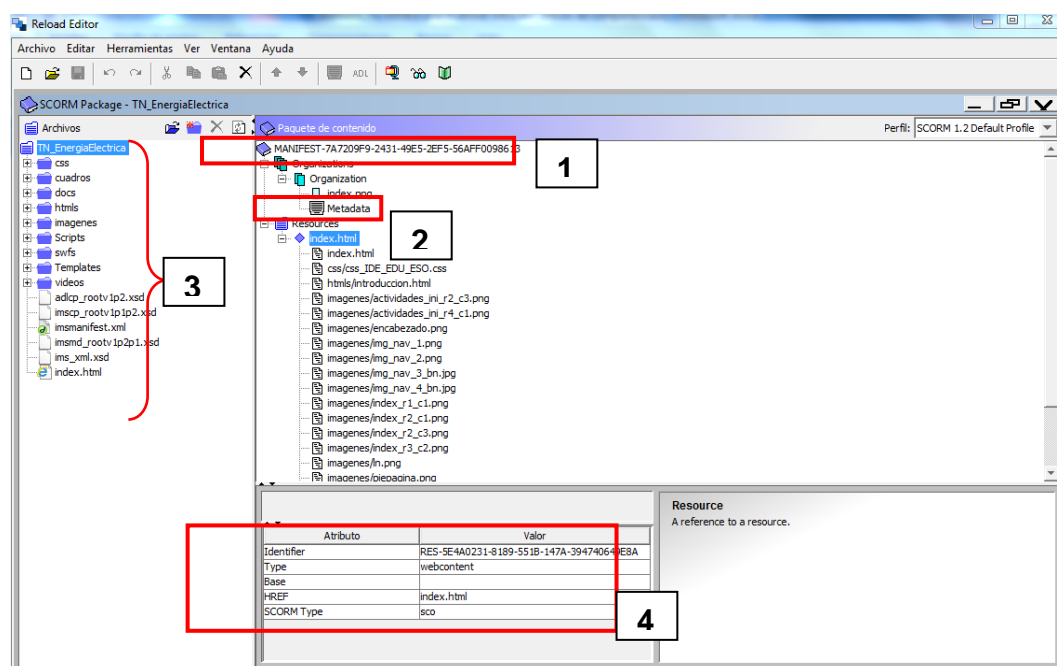


Figura 4.16 Creación de un SCORM con Reload Editor

En las siguientes imágenes se visualiza el SCORM importado al software Reload Player (Figura 4.17) que permite verificar si el paquete se comunica correctamente con el LMS y los errores del archivo XML o manifest. La visualización y navegación correcta se verifica a través de la opción “Run SCORM Package o F9” de la barra de herramientas que abre el paquete en un explorador de internet (Figura 4.18)

<sup>59</sup> Reload Editor <http://www.reload.ac.uk/>

<sup>60</sup> Reload Player <http://www.reload.ac.uk/new/scormplayer.html>

<sup>61</sup> JISC <http://www.jisc.ac.uk/>

<sup>62</sup> University of Bolton <http://www.bolton.ac.uk/>

<sup>63</sup> University of Strathclyde <http://www.strath.ac.uk/>

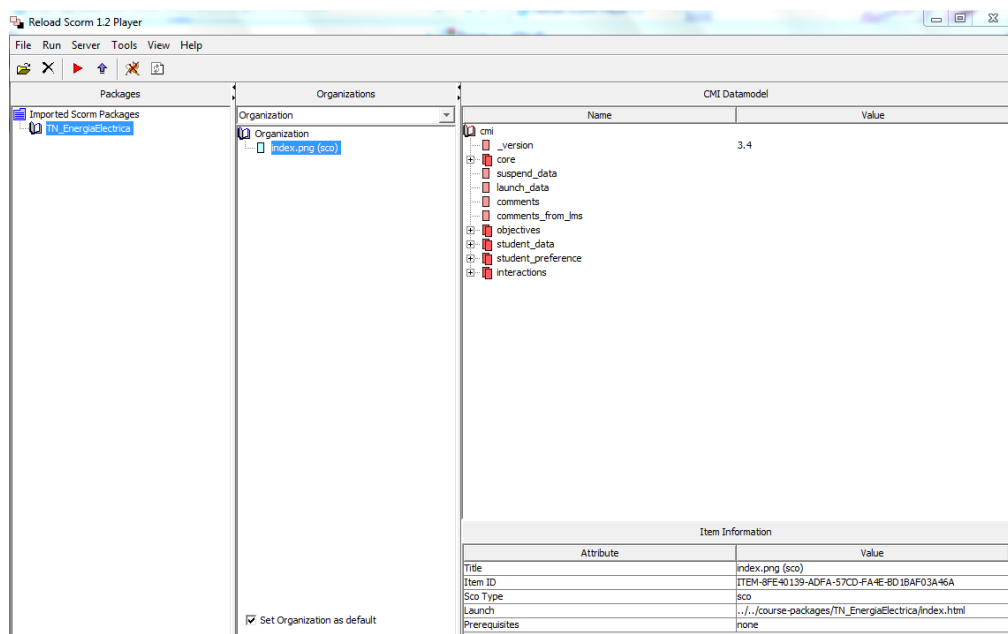


Figura 4.17 Verificación del SCORM en Reload Player



Figura 4.18 Ejecución del SCORM en Internet Explorer

Resulta importante mencionar que si bien la última versión SCORM es la 2004, los contenidos de los cursos se han empaquetado bajo la especificación SCORM 1.2. La última versión del estándar es SCORM 2004, agrega el libro “Secuenciación y Navegación” y las diferencias con la versión SCORM 1.2 son muy pocas. Sin embargo, aún hay algunos LMS y herramientas que no cumplen el estándar SCORM 2004, como por ejemplo en MOODLE se han implementado partes del API pero la navegación y secuenciación aún no es compatible y requiere un Rustici Software<sup>64</sup> que aporta el plugins de MOODLE para que el LMS sea totalmente compatible con SCORM 2004<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> Rustici Software <http://scorm.com/>

<sup>65</sup> SCORM Module [http://docs.moodle.org/20/en/SCORM\\_module](http://docs.moodle.org/20/en/SCORM_module)

Por otra parte, a los OA empaquetados bajo la especificación SCORM 1.2 se le añadieron los metadatos, respondiendo a una de las características que permiten la reusabilidad del mismo. Reload Editor incluye tres perfiles de aplicación para añadir los metadatos un OA: IMS-LRM (IMS Learning Resource Metadata), LTSN (Learning and Teaching Support Network) y UKCMF (UK Core MetaData Framework). A los paquetes de contenidos SCORM se le han añadido los metadatos del perfil de aplicación IMS-LRM, en la Figura 4.19 se presenta como ejemplo la aplicación del perfil al OA correspondiente a la lección teórica. En el Anexo III, se presenta el metadato en formato XML.

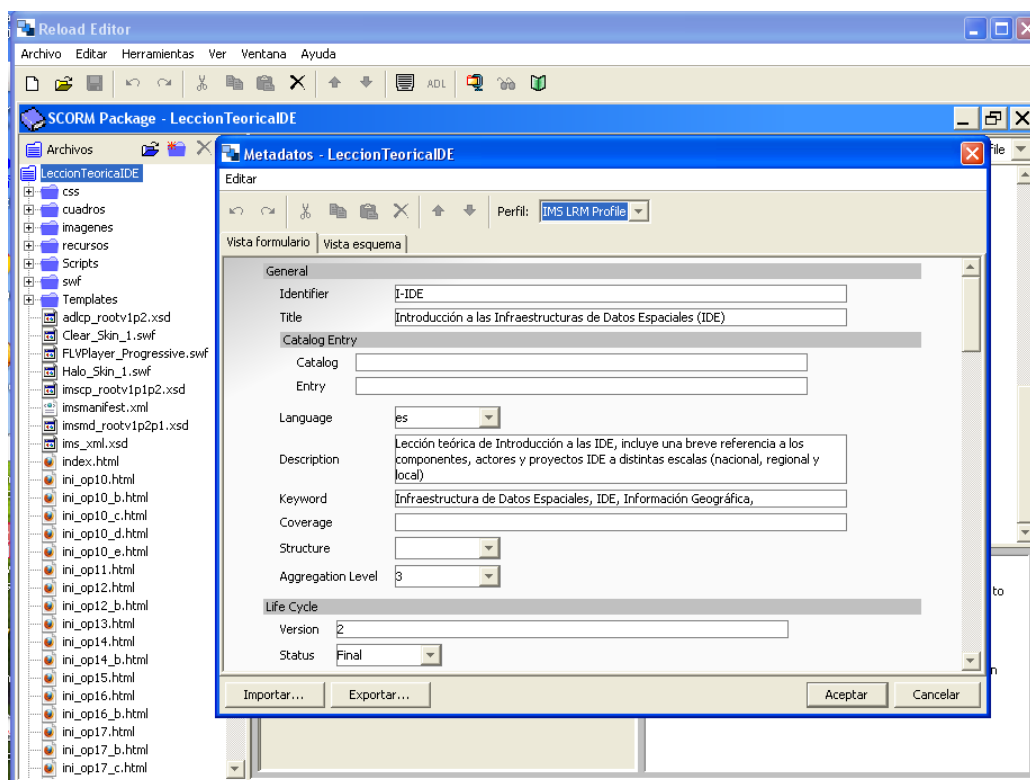


Figura 4.19 Metadatos añadidos al OA

#### 4.2.3.2. Desarrollo de la guía del alumno

Con el objetivo de ofrecer información general para acceder al curso, especificar las características de los materiales y contenidos del mismo se desarrolló la “Guía del Alumno” con estructura que se presenta a continuación:

0. Introducción
1. Objetivos del curso
2. Destinatarios
3. Requisito técnicos mínimos
4. Cómo acceder al curso
5. Materiales
6. Acceso a los contenidos
  - 6.1. Lección teórica
  - 6.2. Cuestionario de autoevaluación
  - 6.3. Propuestas didácticas



En cuanto a la estructura de la guía del alumno, los cuatro primeros apartados generalmente están presentes en la mayoría de guías para el alumno que se ofrecen en cursos e-learning, mientras que los apartados 5 y 6 se corresponden con los materiales y contenidos específicos de este curso. En el Anexo IV se presenta la guía del alumno completa.

#### **4.2.3.3. Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionarios**

Se han desarrollado cuatro cuestionarios para implementar en los cursos e-learning, con el objetivo de obtener información sobre el perfil de los participantes (profesores), valoración sobre los contenidos y la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos relacionados con IG.

Se elaboró una versión inicial de los cuestionarios (Anexo V.1) y se realizó una prueba piloto (Anexo V.2). En función de la experiencia de aplicación de los cuestionarios en la prueba piloto, y de la revisión de expertos que realizaron una serie de recomendaciones (Anexo V.3) se obtuvo la versión final de los cuestionarios para implementar en los cursos e-learning (Anexo V.4).

Para la redacción final de los ítems de cada cuestionario se siguieron las recomendaciones expresadas por Morales (2003) para las escalas de tipo Likert.

1. Si bien puede redactarse de diversas maneras, en general cuando se utilizan escalas de actitudes, los ítems se expresan en forma de opiniones con las que se puede estar o no de acuerdo. *“Una opinión es una actitud verbalizada, y a través de las opiniones podemos inferir la actitud subyacente”* ( Morales et al., 2003)
2. Los ítems deben ser relevantes, expresando con claridad la actitud que se desea medir. Y deben ser redactados con claridad con el fin de que todos los que respondan entiendan lo mismo.
3. Cada ítem debe contener una única idea, porque cuando hay más de una idea se puede estar de acuerdo con una y no con la otra.
4. Hay que evitar las expresiones absolutas como *todo, nada, nunca* o *siempre*, que presenta dificultad para estar completamente de acuerdo o en desacuerdo.
5. Los ítems deben ser discriminantes, lo que implica redactar los mismos de manera que previsiblemente unos de los que respondan estarán de acuerdo y otros no, o no tanto.

En cuanto a las respuestas, se ha tomado en cuenta las tres decisiones que menciona Morales et al. (2003):

- 1) Cómo se van a redactar.
- 2) Cuántas respuestas se van a poner en cada ítem.
- 3) Si se incluirá una respuesta central, es decir, si el número de respuestas será par o impar.

Tomando como referencia estas decisiones se ha seleccionado de las alternativas o puntos en la escala de Likert especificadas en Hernández Sampieri et al. (1991) la alternativa 3 que contiene 5 respuestas en términos de grado de acuerdo con una respuesta central de indecisión.

- [1] Definitivamente Sí
- [2] Probablemente Sí
- [3] Indeciso
- [4] Probablemente No
- [5] Definitivamente No

Los ítems se expusieron a modo de afirmaciones a las que los encuestados deben responder si están en mayor o menor acuerdo considerando una de las alternativas o puntos de las escalas Likert previamente detallados. Por otra parte, con el fin dar continuidad a la familiarización del encuestado con la escala se utilizó la misma en todos los cuestionarios

A continuación se describen los objetivos, dimensiones e indicadores de la versión final de los cuestionarios desarrollados:

### **Cuestionario N°1 “Formación en TIC”**

#### **I. Objetivo**

- Estimar el grado de formación en materia de TIC de los profesores participantes del curso e-learning.

#### **II. Dimensiones**

Se han considerado para el cuestionario las siguientes dimensiones que se detallan a continuación:

- 1) Datos generales: Se recogen algunas características importantes sobre los profesores participantes del curso e-learning en cuanto a edad, formación, antigüedad en la docencia, etc. que puede resultar objeto de interés para establecer diferencias y relaciones entre las características de los mismos.
- 2) Formación: Se intenta conocer la formación del profesorado expresada a partir de la asistencia a cursos y participación en proyectos relacionados con las TIC.
- 3) Acceso y uso de las TIC: Mediante esta dimensión se indaga sobre la disponibilidad y accesibilidad a las herramientas y equipos necesarios que permiten al profesor hacer uso de los mismos sin restricciones que puede resultar un factor importante en la motivación de los profesores para hacer uso de las TIC en el aula.
- 4) Actitudes hacia a las TIC: Esta a última dimensión se centra en las actitudes e interés que tiene el profesor hacia las TIC, uno de los factores fundamentales para aceptar, utilizar y aprovechar las posibilidades y potencialidades que ofrecen las TIC.

### III. Indicadores

Dimensión	Indicadores	Descripción
Datos generales	Edad	Rango de edades
	Sexo	Masculino/Femenino
	Nivel de formación	Ha alcanzado un nivel de titulación alto (Doctor/Posgrado), medio (Lic./Ing.), bajo (Diplomado/Técnico)
	Antigüedad docente	Su experiencia/tiempo que trabaja en la docencia es inicial (1-5 años), media (6-15 años), alta (más de 16 años)
	Asignatura	Se diferencian las tres categorías correspondientes a los cursos que se ofrecen: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.
Formación	Asistencia a cursos + Participación en proyectos TIC	La asistencia a cursos más la participación en proyectos TIC permitirá estimar el grado de formación.
Acceso y uso de las TIC	Disponibilidad de recursos informáticos.	Dispone de un ordenador personal. Acceso y uso de recursos informáticos con el alumnado.
	Uso de recursos educativos TIC en el aula	Recursos TIC que utiliza en el aula.
Actitudes hacia las TIC	Las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.	Importancia de los recursos educativos TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	Interés	Aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC. Participar o colaborar en proyectos TIC.

**Tabla 4.15 Indicadores: Cuestionario para evaluar la formación en TIC**

#### Cuestionario N°2 “Lección teórica”

##### I. Objetivo

- Determinar si la lección responde a las necesidades de formación de los profesores.
- Definir acciones de mejora a partir de los resultados obtenidos.

##### II. Dimensiones

- 1) Contenidos: A través esta dimensión se pretende recoger todos los aspectos relacionados con los contenidos de la lección a nivel conceptual, organizativo y recursos audiovisuales.
- 2) Valoración general: En esta dimensión se incluyen aspectos generales de valoración como grado de dificultad y satisfacción.
- 3) Tiempo: Esta dimensión busca obtener información del tiempo real que demanda a un alumno realizar la lección, considerando que la misma se diseñó y desarrollo para realizarse en 2 horas.

### III. Indicadores

Dimensiones	Indicadores	Descripción
Contenidos	Claridad conceptual	Aportan una visión general de las IDE. Facilidad en la lectura Comprensión de los conceptos. Recursos multimedia complementarios.
	Organización	Estructura de navegación. Índice de contenidos.
Valoración	Satisfacción	Satisfacción con lo aprendido.
General	Expectativas	Las expectativas del alumno se han cubierto.
Tiempo	Tiempo de realización	Tiempo aproximado para realizar la lección.

**Tabla 4.16 Indicadores: Cuestionario para evaluar la lección teórica**

#### **Cuestionario N°3 “Propuesta didáctica”**

##### **I. Objetivo**

- Evaluar las propuestas didácticas para proponer acciones de mejoras a partir de la visión del profesorado.

##### **II. Dimensiones**

- 1) Contenidos: A través esta dimensión se pretende recoger todos los aspectos relacionados con la actividad que se presenta para desarrollar el contenido concreto de la asignatura, incluyendo las explicaciones, recursos y procedimientos.
- 2) Valoración general: En esta última dimensión se considera la viabilidad de la propuesta didáctica para ser implementada en el aula.

##### **III. Indicadores**

Dimensiones	Indicadores	Descripción
Contenidos	Claridad en la presentación	Lenguaje claro. Indicaciones suficientes. Recursos multimedia complementarios.
Valoración General	Viabilidad	Viabilidad de la propuesta didáctica para implementar en el aula. Alternativa para abordar contenidos de la asignatura

**Tabla 4.17 Indicadores: Cuestionario para evaluar las propuestas didácticas**

#### **Cuestionario N°4 “IDE como un recurso educativo TIC”**

##### **I. Objetivo**

- Obtener una visión general del profesorado respecto a las posibilidades que ofrece la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura/materia.

##### **II. Dimensiones**

- 1) IDE como un recurso educativo TIC: En esta dimensión la visión general del profesor se ubicará en contexto del aula para obtener información sobre las posibilidades y viabilidad que pueden ofrecer las IDE como un recurso educativo para abordar contenidos de su asignatura/materia.

### III. Indicadores

Dimensiones	Indicadores	Descripción
IDE un recurso educativo TIC	Valoración general	Después de haber utilizado las IDE durante el desarrollo del curso el profesor dispondrá de opinión general sobre el uso de las mismas.
	Formación	Identificar si es necesaria una mayor formación para utilizar las IDE.

**Tabla 4.18 Indicadores: Cuestionario para evaluar el uso de las IDE como RE-TIC**

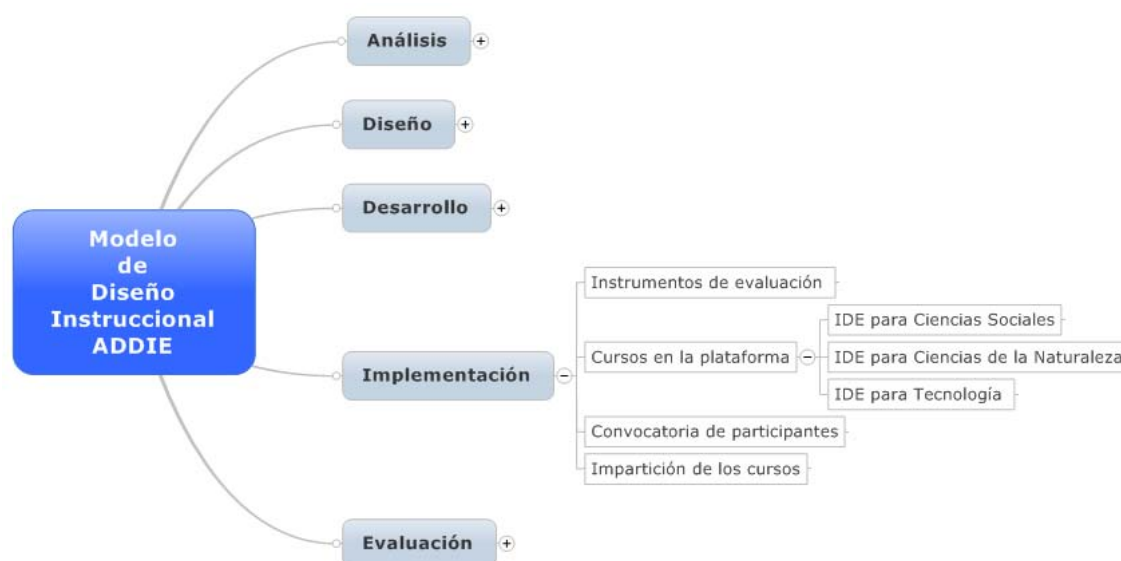
#### 4.2.3.4. Resultados de la Fase de Desarrollo

Se han alcanzado los objetivos específicos definidos para la fase “*Desarrollar los contenidos teórico-prácticos de los cursos e-learning*” y “*Desarrollar los instrumentos de evaluación (cuestionarios) para implementar en los cursos e-learning y obtener la valoración de los profesores*”, mediante la puesta en práctica de las acciones especificadas en la metodología:

- Se desarrolló la Lección teórica “Introducción a las IDE” y se empaquetó como SCORM 1.2 para ser implementada en MOODLE y utilizarse en los tres cursos.
- Se desarrollaron 21 propuestas didácticas empaquetadas como SCORM 1.2 para ser implementadas en MOODLE: 9 para Ciencias Sociales, 7 para Ciencias de la Naturaleza y 5 para Tecnología.
- Se ha realizado la evaluación de la lección teórica y de seis propuestas didácticas en el marco de una prueba piloto realizada con los alumnos del curso “Introducción a las IDE” que se imparte en el Programa de Doctorado de la ETSIGTC de la UPM. Los resultados de la evaluación se han considerado para realizar modificaciones, ajustes y corregir los fallos detectados.
  - Se realizó una revisión de cada propuesta didáctica, se corrigieron los errores identificados por los alumnos y se realizaron las actualizaciones correspondientes de contenidos y recursos (vídeos, enlaces, etc.).
  - Debido al cambio de interface de algunos visualizadores de mapas de las IDE durante el tiempo en que se desarrollaron los contenidos se debieron actualizar videos y procedimientos, y en algunos casos se desarrollaron nuevos recursos para adaptar la propuesta didáctica a dichos cambios.
  - Los cambios en la interface del visualizador de mapas de la IDE de España obligó a desarrollar nuevos documentos con los procedimientos para obtener la información solicitada en la actividad propuesta.
- Se ha desarrollado una versión inicial de los instrumentos de evaluación: 4 cuestionarios
- Los cuestionarios se implementaron en el marco de la prueba piloto realizada con los alumnos del curso del doctorado, en base a los resultados obtenidos se realizó una nueva versión que fue revisada por dos expertos.
- Considerando las observaciones realizadas por los expertos se obtuvo la versión final de los cuestionarios a implementar en los cursos e-learning con el fin de obtener el perfil de los participantes y su valoración respecto al uso de las IDE como un recurso educativo TIC.

#### 4.2.4. Fase de Implementación

El objetivo de esta fase se centro en la implementación e impartición de los cursos. La secuencia de acciones realizada para alcanzar el objetivo se sintetiza en la siguiente figura:



**Figura 4.20 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Implementación**

Fuente: Elaboración propia

##### 4.2.4.1. Implementación de los instrumentos de evaluación

Lo instrumentos de evaluación (cuestionarios) desarrollados en la fase anterior se implementaron en el Sistema Gestor de Base de Datos (DBMS) MySQL a partir de la creación de tablas. La conexión entre la base de datos y los formularios permite la correcta inserción de las respuestas codificadas en la base de datos por parte de los usuarios. Esta conexión se realiza a través de lenguaje de programación PHP, utilizando para la ocasión una librería específica para MySQL denominada mysql.so.

Para facilitar el acceso en línea al conjunto de formularios, estos se han implementado en el Sistema de Gestión de Contenidos Joomla, disponibles en la URL:

[http://edugeo.topografia.upm.es/ide\\_educacion/](http://edugeo.topografia.upm.es/ide_educacion/)

Los cuestionarios implementados se encuentran disponibles en los siguientes enlaces:

Nº 1: Formación en TIC

<http://edugeo.topografia.upm.es/eduGEO/encuesta/cuestionario1.html>

Nº2: Lección teórica

<http://edugeo.topografia.upm.es/eduGEO/encuesta/cuestionario2.html>

Nº3: Propuesta didáctica

<http://edugeo.topografia.upm.es/eduGEO/encuesta/cuestionario3.html>

Nº 4: IDE un recurso educativo TIC

<http://edugeo.topografia.upm.es/eduGEO/encuesta/cuestionario4.html>

A continuación se presenta como ejemplo el cuestionario Nº4 IDE como un recurso educativo TIC.

IDE un recurso educativo TIC	Definitivamente Si	Probablemente Si	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
Considero que las IDE como un recurso educativo TIC presenta posibilidades para utilizarla en el aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En general, las IDE pueden ser un recurso educativo TIC innovador.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilizaría las IDE para abordar diversos contenidos de mi asignatura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que necesito más formación en IDE para utilizarla en el aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="button" value="Enviar respuestas"/>					

Figura 4.21 Cuestionario 4: IDE como un recurso educativo TIC

#### 4.2.4.2. Implementación de los cursos en la plataforma

Cada curso se implementó en el Aula Virtual eduGEO utilizando el Sistema de Gestión del Aprendizaje MOODLE disponible en la URL <http://www.edugeo.geoide.upm.es><sup>66</sup>.

Figura 4.22 Cursos implementados en el Aula Virtual

Los cursos se organizaron en cuatro ítems ubicados en el Diagrama de Temas en el siguiente orden:

1. Identificación del curso: logo de “IDE como un recurso educativo TIC”.

<sup>66</sup> La URL de los cursos hasta inicios de 2011 fue <http://138.100.62.244>.



2. Presentación del curso, foros, guía y cuestionario N° 1: “Formación y uso de las TIC”
3. Materiales correspondientes a la Lección Teórica “Introducción a las Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)”
4. Paquetes de contenidos SCORM con las propuestas didácticas y su correspondiente enlace al cuestionario de opinión. Para cada curso se incluyeron 4 propuestas didácticas, algunas de las cuales se adaptaron, se ampliaron o se modificaron conforme a los cambios producidos en la interface de la IDE de España. Concretamente se añadieron documentos con procedimientos para obtener los mismos resultados planteados en las propuestas didácticas originales a partir de los cambios en la interface y ubicación de capas en la nueva interface de la IDEE.
5. Las encuestas se implementaron en los cursos e-learning a través de un enlace que permitía acceder a los formularios implementados en el Sistema que se ha descrito en el apartado 4.2.4.1

En las siguientes figuras se presentan el resultado de los cursos implementados en el Aula Virtual eduGEO.

## Curso IDE para Ciencias Sociales

**Aula Virtual** eduGEO LatinOCE

Aula Virtual ► IDE- CS Volver a mi rol normal

**Personas** Participantes

**Actividades** Cuestionarios Foros Recursos SCORMs Tareas

**Buscar en los foros** Búsqueda avanzada Ir

**Administración** Calificaciones Perfil

**Categorías** Curso\_IDE

**Diagrama de temas**

Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) como un recurso educativo TIC

IDE para Ciencias Sociales

**Novedades** (Sin novedades aún)

**Eventos próximos**

Tarea: ¿Cómo utilizaría las IDE? Mañana

Cuestionario (Cuestionario cerrado) Mañana

Ir al calendario... Nuevo evento...

**Actividad reciente**

Actividad desde viernes, 16 de abril de 2010, 12:03 Informe completo de la actividad reciente...

Sin novedades desde el último acceso

**1**

Presentación del curso

Novedades

Foro para comentarios, opiniones, mensajes, ...

Guía del Alumno

Completar el perfil

Encuesta: Formación y uso de las TIC

**2**

**Lección teórica: Introducción a las IDE**

Lección

Cuestionario

Encuesta: ¿Qué opinas de la lección?

**3**

**Propuestas Didácticas**

Las actividades terciarias. El turismo

Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?

Medio naturales de España

Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?

Las actividades económicas

Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?

La población

Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?

**4**

Encuesta: Las IDE como un recurso educativo TIC

Tarea: ¿Cómo utilizaría las IDE?

Figura 4.23 Curso IDE para Ciencias Sociales: estructura y organización

## Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza

**Aula Virtual**

Aula Virtual ► IDE-CN Volver a mi rol normal

**Personas** ▲

- Participantes

**Actividades** ▲

- Cuestionarios
- Foros
- Recursos
- SCORMs
- Tareas

**Buscar en los foros** ▲

Búsqueda avanzada ?

**Administración** ▲

- Calificaciones
- Perfil

**Categorías** ▲

- Curso\_IDE

**Diagrama de temas**

Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) como un recurso educativo TIC

IDE para Ciencias de la Naturaleza

**Novedades** ▲

(Sin novedades aún)

**Eventos próximos** ▲

- Cuestionario de Autoevaluación (Cuestionario cerrado) Mañana
- Tarea: ¿Cómo utilizarías las IDC? Mañana
- Ir al calendario... Nuevo evento...

**Actividad reciente** ▲

Actividad desde viernes, 16 de abril de 2010, 12:03  
Informe completo de la actividad reciente...  
Sin novedades desde el último acceso

**1**

- Presentación del curso
- Novedades
- Foro para comentarios, opiniones, mensajes...
- Guía del Alumno
- Completar el perfil

Encuesta: Formación y uso de las TIC

**2**

**Lección teórica: Introducción a las IDE**

- Lección
- Cuestionario de Autoevaluación
- Encuesta: ¿Qué opinas de la lección?

**3**

**Propuestas Didácticas**

- Los movimientos de la Tierra.
- Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?
- El relieve y su representación. Mapas topográficos.
- Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?
- Mapas meteorológicos
- Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?
- Impacto Ambiental
- Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?

**4**

- Encuesta: Las IDE como un recurso educativo TIC
- Tarea: ¿Cómo utilizarías las IDE?

Figura 4.24 Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza: estructura y organización

## Curso IDE para Tecnología

**Aula Virtual** eduGEO LatinGEO

[Aula Virtual](#) [IDE-TN](#) [Volver a mi rol normal](#)

**Personas** [Participantes](#)

**Actividades** [Cuestionarios](#) [Foros](#) [Recursos](#) [SCORMs](#) [Tareas](#)

**Buscar en los foros** [Búsqueda avanzada](#)

**Administración** [Calificaciones](#) [Perfil](#)

**Categorías** [Curso\\_IDE](#) [Curso\\_LatinGEO](#)

**Diagrama de temas**

**Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) como un recurso educativo TIC**

**IDE para Tecnología**

**Novedades** (Sin novedades aún)

**Eventos próximos**

Tareas: ¿Cómo utilizarías las IDE? [Mañana](#)

Cuestionario de Autoevaluación (Cuestionario cerrado) [Mañana](#)

[Ir al calendario...](#)

[Nuevo evento...](#)

**Actividad reciente**

Actividad desde viernes, 16 de abril de 2010, 12:03

[Informe completo de la actividad reciente...](#)

Sin novedades desde el último acceso

**1** [Presentación del curso](#)

[Novedades](#)

[Foro para comentarios, opiniones, ideas...](#)

[Guía del Alumno](#)

[Completar el perfil](#)

[Encuesta: Formación y uso de las TIC](#)

**2** [Lección teórica: Introducción a las IDE](#)

[Lección](#)

[Cuestionario de Autoevaluación](#)

[Encuesta: ¿Qué opinas de la lección?](#)

**3** [Propuestas Didácticas](#)

[Tratamiento de la Información. Hoja de Cálculo](#)

[Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?](#)

[Producción de energía eléctrica](#)

[Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?](#)

[Estudio del impacto ambiental de la electricidad](#)

[Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?](#)

[Tecnología y Medio Ambiente](#)

[Encuesta: ¿Qué opinas de la propuesta didáctica?](#)

**4** [Encuesta: Las IDE como un recurso educativo TIC](#)

[Tarea: ¿Cómo utilizarías las IDE?](#)

Figura 4.25 Curso IDE para Tecnología: estructura y organización

#### 4.2.4.3. *Convocatoria de participantes*

La convocatoria de participantes se realizó a través de la puesta en práctica de las siguientes estrategias:

1. Se estableció contacto con dos Institutos de Educación Secundaria de la Comunidad de Madrid. Se realizó una reunión con los profesores de Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, se informó sobre los cursos y se registró sus e-mail para convocarlos a participar en los mismos:
  - Instituto de Educación Secundaria “Cervantes”
  - Colegio “Base”
2. Se envió información vía e-mail a los jefes de estudio de institutos y profesores conocidos en eventos relacionados con educación para que difundieran la convocatoria de los cursos entre el profesorado de las asignaturas objeto de interés. Se obtuvo como respuesta que la información había sido difundida y que los profesores interesados se comunicarían.
  - Colegio Senara (Madrid)
  - IES Manuel Elkin Patarroyo (Parla)
  - IES Barrio de Loranca (Fuenlabrada)
3. Se utilizó como medio de difusión los foros disponibles en distintas Redes Sociales relacionadas con el Profesorado y con el uso de las TIC en el aula.
  - Red del Profesorado de Málaga: se estableció vínculo con esta red después de la asistencia al “*Congreso Internacional sobre el uso y buenas prácticas con TIC. La Web 2.0.*” (<http://congresotic.uma.es/> ) En la sesión del 1 de diciembre (tarde) se presentó la Conferencia: “*Georeferencia como recurso educativo transversal*” donde se hizo mención a las Infraestructura de Datos Espaciales  
URL: <http://redcepmalaga.ning.com/main/authorization/signIn?target=http%3A%2F%2Fredcepmalaga.ning.com%2F>  
Para la difusión de los cursos se añadió un nuevo tema de discusión en el Foro “Intercambio de material, ideas, proyectos y metodología en tecnología”
  - Red Profesores Innovadores: Se difundió a través de un foro la oferta de los cursos.  
URL: <http://profesoresinnovadores.ning.com/>
  - Red Internet en el Aula: Se utilizó el foro de Formación para añadir un nuevo tema de discusión y difundir los cursos.  
URL: <http://internetaula.ning.com/>
  - Red Mundial de Profesores: Esta red formada por profesores de distintos países, especialmente de Latinoamérica, fue un espacio de difusión de los cursos obteniendo un importante número de interesados.  
URL: <http://profesoresdelmundo.ning.com/forum>
  - Red Docente de Tecnología Educativa: Se consideró esta red por estar directamente vinculada al uso de las TIC en el aula, sin embargo el interés de los miembros fue escaso.  
URL: <http://redtecnologiaeducativa.ning.com/>

- Red de Docentes de Latinoamérica y el Caribe: El número de miembros de esta red fue el que manifestó el mayor interés en los cursos, que se vio reflejado en el número de respuestas y los e-mails enviados solicitando más información.

URL:

<http://docenteslatinoamericanos.ning.com/forum/topics/investigaciones-1>

La lista de participantes de los tres cursos se definió a partir del el interés manifestado por los profesores de los institutos y de las redes del profesorado/docentes. Como se disponía del e-mail de los profesores de los institutos se utilizó este medio para contactarlos e invitarlos a participar en los cursos, se le envió información y se solicitó la confirmación de su participación.

El contacto con los profesores de las distintas redes del profesorado/docentes se realizó a través de la difusión de los cursos en los foros de comunicación e intercambio ofreciendo un e-mail de contacto para todos aquellos interesados en realizar alguno de los cursos ofrecidos.

La lista de participantes se conformo de la siguiente manera:

- |   |                  |
|---|------------------|
| ▪ Curso IDE para Ciencias Sociales:         | 50 participantes |
| ▪ Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza: | 15 participantes |
| ▪ Curso IDE para Tecnología:                | 50 participantes |

#### **4.2.4.4. *Impartición de los cursos***

Se envió un e-mail a los participantes con la información para acceder al curso: URL del Aula Virtual, usuario y contraseña, se incluyo como archivo adjunto la Guía del Alumno que contiene los procedimientos para acceder al Aula Virtual, requisitos técnicos, descripción de los materiales, etc. (Anexo IV)

Se habían previsto 2 semanas para el desarrollo de los cursos, pero se extendió el plazo a 4 semanas respondiendo a la solicitud de algunos profesores que habían iniciado el curso una semana después o por su trabajo necesitaban más tiempo para finalizarlo.

Los cursos se desarrollaron con normalidad y no se produjo ningún tipo de incidencia relacionada con el uso y funcionamiento de la plataforma. En la Figura 4.26 se presenta una vista de la plataforma en la que se observa a varios usuarios en línea el día que dieron comienzo los cursos.



The screenshot shows the 'Aula Virtual' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Aula Virtual' and 'eduGEO' logos. Below this, a section titled 'Cursos disponibles' lists several courses with their respective professors. To the right, there's a 'Calendario' (calendar) for March 2010, a 'Novedades' (news) section, and a 'Usuarios en línea' (users online) section showing a list of users and their last activity time.

This block provides a detailed view of the 'Calendario' and 'Usuarios en línea' sections. The calendar for March 2010 shows the date 15th highlighted. The 'Usuarios en línea' section shows a list of users and their last activity time, with the text '(últimos 5 minutos)' indicating the time frame.

Figura 4.26 Usuarios en línea al comenzar los cursos

#### 4.2.4.5. Resultados de la Fase Implementación

Se alcanzó el objetivo específico definido para esta fase *“Implementar e impartir los cursos en el Sistema de Gestión del Aprendizaje MOODLE”*, mediante la puesta en práctica de las acciones especificadas en la metodología:

- Se implementaron los instrumentos de evaluación en el Sistema de Gestión de Bases de Datos, generando un enlace para acceder a cada cuestionario y implementado en el espacio correspondiente del diagrama de temas de cada curso.
- Se implementaron los cursos en el Aula Virtual eduGEO instalada sobre el LMS MOODLE.



- La estructura de cada curso se corresponde con lo definido en el 4.2.2.1. Además se han incluido otros recursos: presentación del curso, guía del alumno, procedimientos para completar el perfil de usuario y los enlaces para acceder a los cuestionarios.
- En cuanto a los contenidos, se definió incluir en cada curso sólo 4 propuestas didácticas y no el total desarrolladas para cada asignatura para cubrir 10 horas de formación e-learning. La inclusión de todas las propuestas didácticas desarrolladas para cada asignatura determinaría tres cursos con distinta duración que excedería las 10 horas.
- La determinación de estructurar los componentes del curso como objetos de aprendizaje, permitió definir los cursos de 10 horas para ajustarlos a los tiempos de los profesores que habían aceptado participar y al mismo tiempo cubría la cantidad de horas mínimas requeridas para que un curso pueda ser reconocido por los Institutos de Educación Secundaria.
- Para la selección de las propuestas didácticas de cada curso se consideró: a) extensión de cada una para cubrir las 10 horas; b) el mínimo número de recursos para actualizar considerando el carácter dinámico de las distintas iniciativas IDE que determinó cambiar, actualizar o desarrollar nuevos materiales conforme a los cambios producidos en los visualizadores de mapas a partir de los cuales se había realizado la propuesta didáctica.
- Se realizó la convocatoria de los participantes a través de distintas estrategias: contacto con profesores y jefes de estudio de IES y difusión a través redes sociales vinculadas a la educación, TIC, etc.
- Los cursos se impartieron por un período de 4 semanas a través del Aula Virtual eduGEO y no se produjeron incidencias en la plataforma que afectaran el normal desarrollo de los mismos.

#### 4.2.5. Fase de Evaluación

El objetivo de esta fase se centro en analizar y evaluar los resultados obtenidos de la impartición de los cursos. La secuencia de acciones realizada para alcanzar el objetivo se sintetiza en la siguiente figura:



**Figura 4.27 MDI-ADDIE: acciones de la Fase de Diseño.**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5.1. Nivel de participación en los cursos

##### Curso IDE para Ciencias Sociales

- Se dio de alta a 50 profesores (Figura 4.28).
- De los 50 profesores dados de alta, 10 nunca ingresaron a la plataforma.
- Se registraron un total de 3062 acciones realizadas por los participantes en el curso. Estas acciones registran el acceso de los participantes a los diferentes materiales disponibles en el curso.
- En el curso se añadió un foro para que los participantes dejaran sus comentarios, opiniones, mensajes e ideas sobre el curso, las Infraestructuras de Datos Espaciales, el uso de las TIC en el aula, etc. Se agregaron varios temas de discusión, destacándose dos temas uno relacionado con el curso y otro con las IDE.
- Para finalizar el curso, como tarea opcional, se invitó a los profesores a presentar una propuesta general de cómo utilizarían las IDE en su asignatura. La tarea fue enviada por 7 profesores.

IDE para Ciencias Sociales

Aula Virtual

eduGEO

LatinGEO

Participantes

IDE para Ciencias Sociales

Participantes Rings Notas

Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de Selecionar período

Lista de usuarios Menos detalle

Rol: Estudiante

Todos los participantes: 50

(Las personas que no entren al curso durante 120 días se darán de baja automáticamente. Su cuenta seguirá existiendo y podrán reinscribirse en cualquier momento.)

Nombre : Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Apellido : Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

Página: 1 2 3 (Siguiente)

Imagen del usuario	Nombre / Apellido	Ciudad	País	Último acceso ↑	Seleccionar
				1 día 6 horas	<input type="checkbox"/>
				2 días 10 horas	<input type="checkbox"/>
				12 días 4 horas	<input type="checkbox"/>
				12 días 6 horas	<input type="checkbox"/>
				12 días 10 horas	<input type="checkbox"/>

Figura 4.28 Participantes del curso IDE para Ciencias Sociales

##### Curso IDE para Ciencias de la Naturaleza

- Se dio de alta a 15 profesores (Figura 4.29)
- De los 15 profesores dados de alta, 2 nunca ingresaron a la plataforma.
- Se registraron un total de 1300 acciones realizadas por los participantes en el curso..
- En el foro se destaca la discusión relacionada con el uso de las TIC en el aula.
- 4 profesores realizaron la tarea opcional de presentar una propuesta general de cómo utilizarían las IDE en su asignatura.

**IDE para Ciencias de la Naturaleza** Ira...

---

Aula Virtual
eduGEO
LatinGEO

Aula Virtual > IDE-CN > Participantes

---

IDE para Ciencias de la Naturaleza

Participantes
Blog
Notas

---

Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de Seleccionar periodo Lista de usuarios Menos detalle

Rol: Estudiante

Todos los participantes: 15

(Las personas que no entren al curso durante 120 días se darán de baja automáticamente. Su cuenta seguirá existiendo y podrán reinscribirse en cualquier momento.)

Nombre : Todos ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 Apellido : Todos ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Imagen del usuario	Nombre / Apellido	Ciudad	País	Último acceso ↑	Seleccionar
				4 días 22 horas	<input type="checkbox"/>
				6 días 6 horas	<input type="checkbox"/>
				11 días 5 horas	<input type="checkbox"/>
				20 días 22 horas	<input type="checkbox"/>

Figura 4.29 Participantes del curso IDE para Ciencias de la Naturaleza

### Curso IDE para Tecnología

- Se dio de alta a 55 profesores (Figura 4.30)
- De los 55 profesores dados de alta, 19 nunca ingresaron a la plataforma.
- Se registraron un total de 3179 acciones realizadas por los participantes en el curso.
- Se añadieron varios temas de discusión en el foro, en su mayoría relacionados con el uso de las TIC en el aula.
- La tarea opcional fue enviada a 6 profesores que aportaron ideas para plantear nuevas propuestas didácticas en la que las IDE sea el recurso educativo TIC a utilizar.

**IDE para Tecnología** Ira...

---

Aula Virtual
eduGEO
LatinGEO

Aula Virtual > IDE-TN > Participantes

---

IDE para Tecnología

Participantes
Blog
Notas

---

Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de Seleccionar periodo Lista de usuarios Menos detalle

Rol: Estudiante

Todos los participantes: 55

(Las personas que no entren al curso durante 120 días se darán de baja automáticamente. Su cuenta seguirá existiendo y podrán reinscribirse en cualquier momento.)

Nombre : Todos ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 Apellido : Todos ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Página: 1 2 3 (Siguiente)

Imagen del usuario	Nombre / Apellido	Ciudad	País	Último acceso ↑	Seleccionar
				4 días 23 horas	<input type="checkbox"/>
				10 días 20 horas	<input type="checkbox"/>
				12 días 8 horas	<input type="checkbox"/>
				13 días 19 horas	<input type="checkbox"/>
				14 días 7 horas	<input type="checkbox"/>
				17 días 14 horas	<input type="checkbox"/>

Figura 4.30 Participantes del curso IDE para Tecnología

El número de inscriptos en los cursos y altas que se dieron en el Aula Virtual eduGEO fue elevado alcanzando los 115 participantes, sin embargo durante el desarrollo del curso ese número se redujo a la mitad aproximadamente. Muchos participantes revisaron los contenidos, lo cual quedó registrado en la plataforma pero no respondieron los cuestionarios.

Por otra parte, los profesores que asistieron a las reuniones realizadas en distintos IES de la Comunidad de Madrid manifestaron su interés en el proyecto y en los cursos pero cuando se envió la correspondiente información para acceder al Aula Virtual un importante número no respondió o no accedió nunca a la plataforma.

Hay que destacar que la participación de los profesores fue de carácter colaborativo y basada en el interés particular en conocer nuevas herramientas para aplicar en su asignatura. Al ser una prueba piloto los cursos no tenían reconocimiento oficial, pero se les envió a los profesores un certificado de participación y agradecimiento.

#### **4.2.5.2. *Análisis y evaluación de los cuestionarios implementados***

Las respuestas a los cuestionarios implementados en los cursos se recogieron y almacenaron en el Sistema Gestor de Base de Datos (DBMS) de tipo MySQL y para acceder se requiere del software MySQL Query Browser e insertar los datos correspondiente: dirección en el servidor, puerto, usuario y contraseña (Figura 4.31).

Para procesar y analizar los resultados obtenidos de los cuestionarios implementados en los cursos e-learning se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18.0.0.0 (30-jul-2009).

##### **4.2.5.2.1. *Instrumentos***

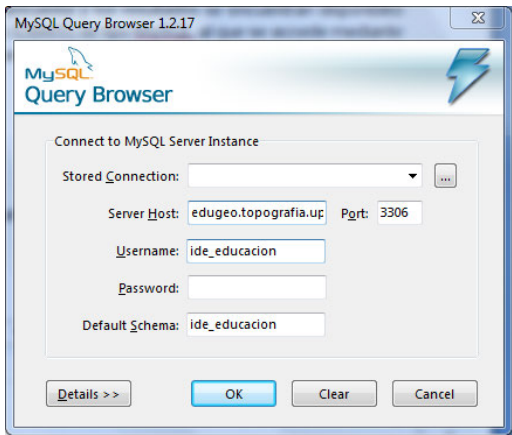
Se han utilizado los cuatro cuestionarios que se describieron en 4.2.3.3, y la versión final de los mismos se presenta en el Anexo V.4.

- I. Cuestionario N° 1: Formación en TIC
- II. Cuestionario N° 2: Lección teórica
- III. Cuestionario N° 3: Propuestas didácticas
- IV. Cuestionario N° 4: IDE como recurso educativo TIC

Se han considerado para el análisis y evaluación de los resultados los cuestionarios 1 y 4. Los resultados obtenidos de la implementación de los cuestionarios 2 y 3 se consideran como referencia para acciones de mejora de los recursos y contenidos de los tres cursos e-learning en futuras ediciones.

##### **4.2.5.2.2. *Procedimientos***

- a) Las respuestas de las encuestas se almacenaron en el Sistema Gestor de Base de Datos (DBMS) de tipo MySQL que se ha detallado en el 4.2.4.1.
- b) Las respuestas almacenadas fueron exportadas a hojas de cálculo Excel y se realizó la depuración de los datos.
- c) Las hojas de cálculo se exportaron al software estadístico SPSS, se realizó la recodificación de los ítems y los ajustes necesarios para proceder al análisis de los datos.



**Figura 4.31** Respuestas de la encuestas en DBMS

#### 4.2.5.2.3. Características de la muestra

Se ha realizado un muestreo incidental, seleccionando la muestra por conveniencia sobre la base de un grupo de sujetos que respondían a una característica particular: ser profesores.

*“Se dice que una muestra es incidental cuando el investigador la forma con los elementos de la población que están más a su alcance. Siendo este el único criterio para la selección de su muestra, la representatividad de la misma es prácticamente desconocida, no puede saberse en qué medida esta muestra es representativa de la población.”* (Moreno Bayardo, 1993)

Se ha utilizado como muestra los individuos (profesores) a los que se tenía fácil acceso a través del contacto establecido con Institutos de Educación Secundaria y redes del profesorado disponibles en Internet, que han participado en los cursos voluntariamente.

La muestra está compuesta por 42 profesores que participaron en los cursos e-learning y respondieron los cuestionarios 1 y 4. Resulta necesario mencionar la siguiente información:

- El cuestionario 1 fue respondido por 52 profesores pero 10 no respondieron el cuestionario 4, por lo tanto se ha considerado para la base de datos final los 42 que respondieron ambos cuestionarios.
- La muestra de 42 profesores correspondería al 50% de profesores que participaron en el curso, considerando la información previamente detallada en 4.2.5.1.

El perfil de la muestra se obtuvo a partir de los resultados del cuestionario N° 1, considerando la dimensión Datos generales.

En las siguientes tablas se presenta la información general de la muestra: edad, sexo, titulación más alta que posee y antigüedad en la docencia.

Edad	%
20-30	16,7
31-40	31,0
41-50	31,0
+50	21,4
Total	100,0

Sexo	%
Femenino	45,2
Masculino	54,8
Total	100,0

Titulación	%
Doctorado	7,1
Posgrado (Especialista, Experto, Máster)	33,3
Universitario Grado Superior (Lic., Ing. Sup.)	40,5
Universitario Grado Medio (Diplomado, Ing. Téc.)	19,0
Total	100,0

Antigüedad en la función docente	%
1-10 años	52,4
11-20 años	35,7
+ 20 años	11,9
Total	100,0

**Tabla 4.19 Participantes de los cursos: perfil general de la muestra**

- Edad: el mayor porcentaje profesores participantes de los cursos se encuentra entre los 31-40 y 41-50 años, sumando el 62% del total. Mientras que el porcentaje de profesores menores de 30 años y mayores de 50 resulta más bajo alcanzando el 38% del total.
- Sexo: el mayor porcentaje de participación corresponde al sexo masculino con un 54%.
- Titulación: Resulta importante destacar que sumando los porcentajes de participantes con posgrado (33,3%) y doctorado (7,1%) se alcanza un 40,4%, porcentaje que



resulta casi igual al total que corresponde a los profesores que poseen una titulación universitaria de grado superior (Lic. Ing. Superior) con un 40,5%.

- Antigüedad en la función docente: Se destaca que el mayor porcentaje de profesores participantes en los cursos tiene una antigüedad en la función docente entre 1-10 años.

Si se contraste el perfil de la muestra con datos y cifras educativas publicadas por distintas instituciones y organismos oficiales de España, se comprueba lo siguiente:

- a) El mayor porcentaje de profesores de la ESO tiene entre 30-50 años (Tabla 4.20), esto se corresponde las características de la muestra.

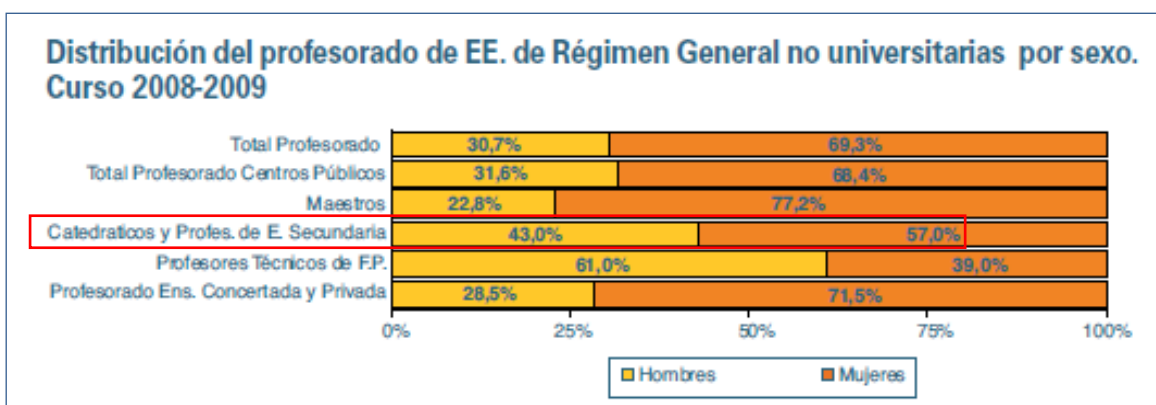
	Total	Menos de 30	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 y más
Total Profesorado	100,0	12,1	28,6	30,5	24,8	4,1
Profesorado de Centros Públicos	100,0	10,3	27,3	32,4	28,9	3,2
Maestros	100,0	13,6	26,7	28,4	28,4	2,9
Catedráticos y Profes. de E. Secundaria	100,0	5,8	27,8	36,7	28,3	3,5
Profesores Técnicos de F.P.	100,0	3,9	25,7	44,7	23,2	2,8
Profesorado de E. Concertada y Privada	100,0	16,9	32,0	25,3	19,1	6,8

**Tabla 4.20 Distribución de Profes-E. Secundaria por edad. Curso 2008-2009**

Fuente: Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011

<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p.16 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

- b) El mayor porcentaje de profesores de la ESO en España es de sexo femenino (Gráfico 4.1) en contraposición a la muestra en el que el mayor porcentaje corresponde al sexo masculino. Sin embargo, si se considera el Informe del Instituto de Tecnologías Educativas “Indicadores y datos de las TIC en la educación en Europa y España” indica que el mayor porcentaje de internautas es de sexo masculino (Gráfico 4.2.) Esto podría confirmar la teoría que ante una oferta de curso e-learning en la que se utilizó como principal medio de difusión Internet la respuesta del sexo masculino haya sido mayor.

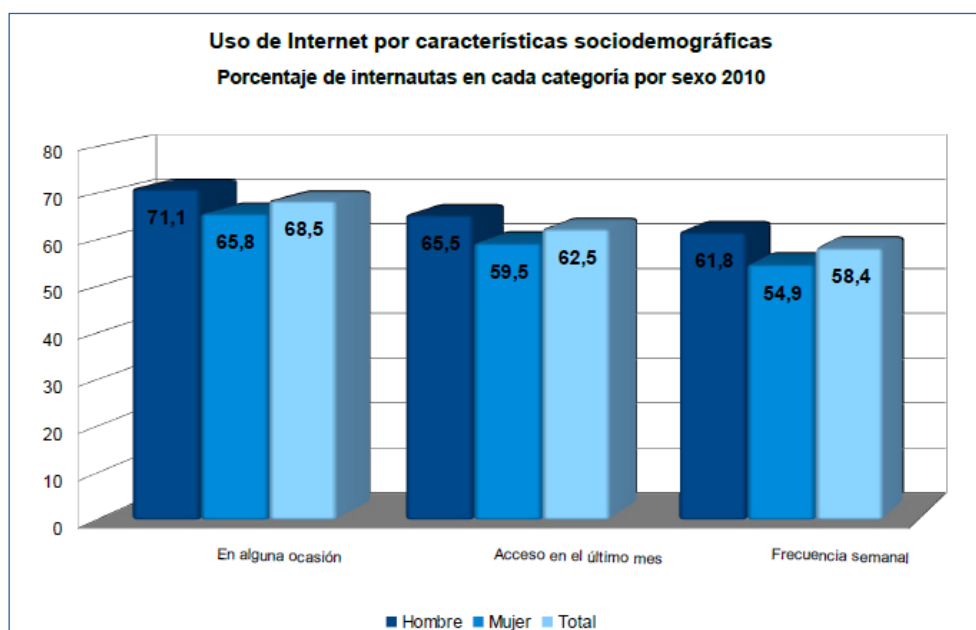


**Gráfico 4.1 Distribución de Profes-E. Secundaria por sexo. Curso 2008-2009**

Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011

<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p. 16 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)





**Gráfico 4.2 Indicadores TIC- España: Porcentaje de internautas por sexo 2010**

Fuente: Instituto de Tecnologías Educativas (2011) Indicadores y datos de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación en Europa y España

[http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/indicadores\\_y\\_datos\\_tic\\_europa\\_y\\_espa\\_a\\_09\\_10\\_ite.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/indicadores_y_datos_tic_europa_y_espa_a_09_10_ite.pdf) p. 26 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

#### 4.2.5.2.4. Resultados

A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos de dos los cuestionarios implementados. El primer cuestionario permite caracterizar la muestra en relación a la formación, acceso y uso de las TIC y la actitud que tienen respecto a las mismas. El segundo cuestionario objeto de análisis se centra en obtener la valoración sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.

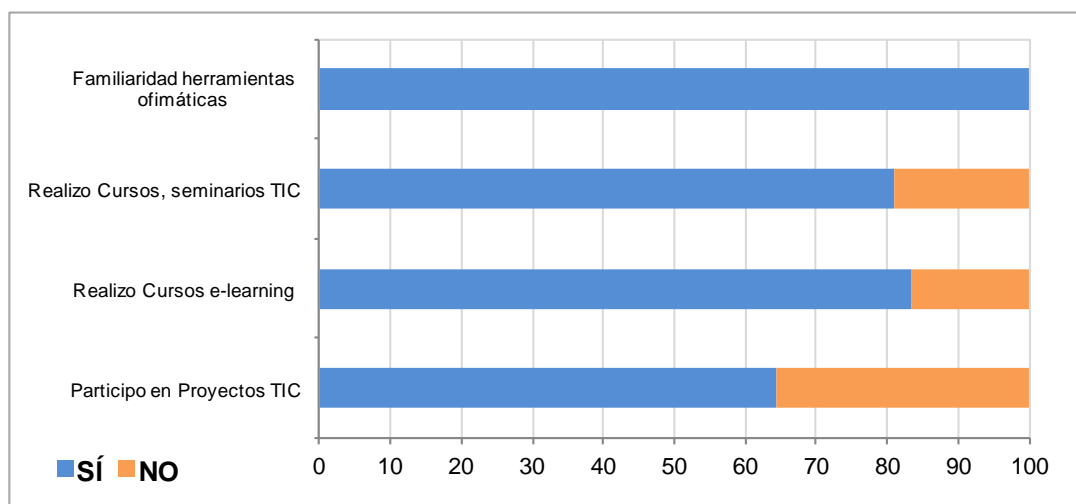
#### **Cuestionario: TIC: formación, acceso, uso y actitudes**

Con el objetivo de estimar el grado de formación en materia de TIC de los profesores participantes del curso e-learning, se implementó el cuestionario 1 que aportó información sobre tres dimensiones en materia de TIC: formación, acceso y uso, actitudes. A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos para cada una de las dimensiones.

#### **a) Formación en TIC**

Formación en TIC	% SI	% NO	Total
Familiaridad herramientas ofimáticas	100,0	0,0	100,0
Realizo Cursos, seminarios TIC	81,0	19,0	100,0
Realizo Cursos e-learning	83,3	16,7	100,0
Participo en Proyectos TIC	64,3	35,7	100,0

**Tabla 4.21 Participantes de los cursos: formación en TIC**



**Gráfico 4.3 Participantes de los cursos: formación en TIC**

Los indicadores utilizados para medir la formación en TIC de los profesores participantes de los cursos e-learning, indican un nivel de formación alto. El 100% de los participantes está familiarizado con las herramientas ofimáticas, la mayoría ha realizado seminarios y cursos en materia de TIC, así como cursos e-learning.

- Considerando que el mayor porcentaje participantes tiene entre 1-10 años de antigüedad en la función docente, se podría inferir que forman parte de la “*generación de profesores*” que han sido participes activos de las diversas actividades y estrategias de formación implementadas en la última década para promover el uso de las TIC en el aula.
- Los resultados reflejan que existe un interés de formación y una experiencia en materia de TIC, que podría haber influido en el interés en participar voluntariamente en los cursos e-learning que se han ofrecido considerando que los mismos no disponían de un reconocimiento oficial

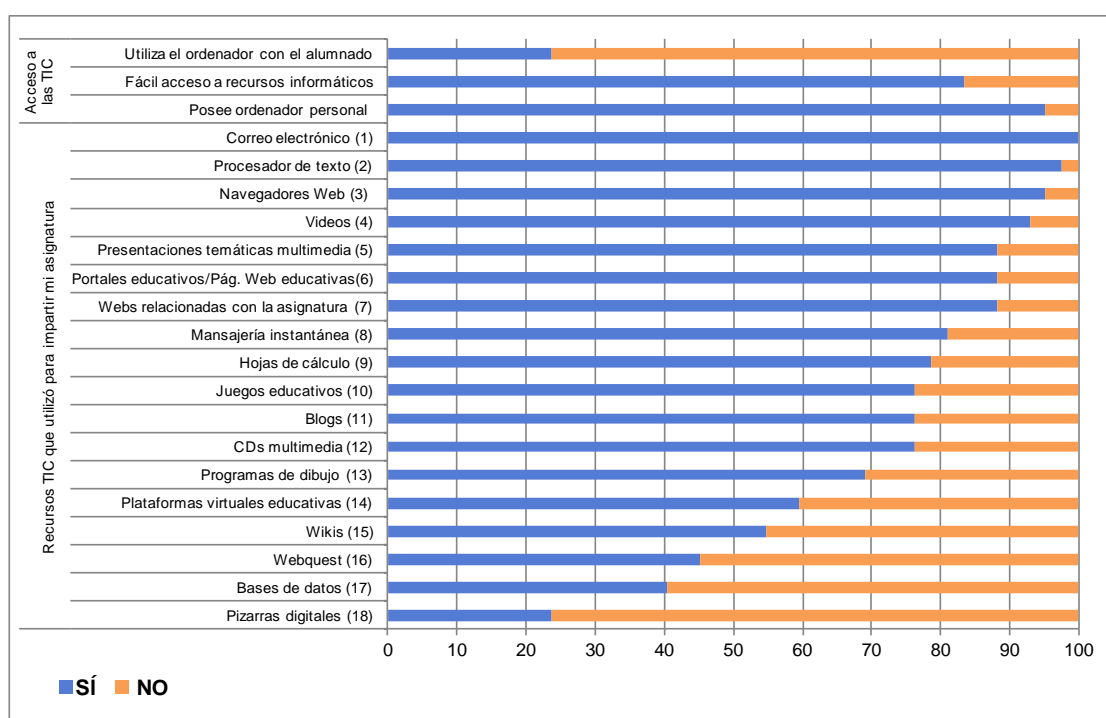
#### **b) Acceso y uso de las TIC**

Como se observa en el Gráfico 4.4 los profesores participantes del curso e-learning utilizan para impartir su asignatura los recursos TIC más conocidos y de fácil acceso como el correo electrónico, el procesador de texto y los navegadores Web. Sin embargo, el uso del ordenador con el alumnado sólo alcanza un 23,8 % lo cual podría indicar que los recursos TIC no son de uso continuo porque no hay suficiente disponibilidad de ordenadores para todos los alumnos, pero se debe considerar que un 83,3 % ha respondido que tiene fácil acceso a los recursos informáticos. Esto puede explicar la contradicción entre alto uso de recursos TIC y un bajo uso del ordenador con los alumnos. La existencia de salas de informática en los institutos es una alternativa para utilizar los recursos TIC, pero esto determina que el uso del ordenador no sea continuo debido a las restricciones de tiempo que implica compartir la sala por distintos grupos de alumnos.

Acceso y uso de las TIC		% SÍ	% NO	Total
Acceso a las TIC	Posee ordenador personal	95,2	4,8	100,0
	Fácil acceso a recursos informáticos	83,3	16,7	100,0
	Utiliza el ordenador con el alumnado	23,8	76,2	100,0
Recursos TIC que utilizó para impartir mi asignatura	Procesador de texto (2)	97,6	2,4	100,0
	Hojas de cálculo (9)	78,6	21,4	100,0
	Bases de datos (17)	40,5	59,5	100,0
	Correo electrónico (1)	100,0	0,0	100,0
	Navegadores Web (3)	95,2	4,8	100,0
	Mensajería instantánea (8)	81,0	19,0	100,0
	Presentaciones temáticas multimedia (5)	88,1	11,9	100,0
	Pizarras digitales (18)	23,8	76,2	100,0
	Programas de dibujo (13)	69,0	31,0	100,0
	Portales educativos/Pág. Web educativas(7)	88,1	11,9	100,0
	Webs relacionadas con la asignatura (6)	88,1	11,9	100,0
	CDs multimedia (12)	76,2	23,8	100,0
	Webquest (16)	45,2	54,8	100,0
	Plataformas virtuales educativas (14)	59,5	40,5	100,0
	Videos (4)	92,9	7,1	100,0
	Blogs (11)	76,2	23,8	100,0
	Juegos educativos (10)	76,2	23,8	100,0
	Wikis (15)	54,8	45,2	100,0

**Tabla 4.22 Participantes de los cursos: acceso y uso de las TIC**

Observación: En la tabla se presenta el orden de los recursos TIC como se encuentra en la versión final del cuestionario, se indica entre paréntesis el número que le corresponde en base al criterio de orden de mayor a menor uso que se representa en el siguiente gráfico para una mejor visualización.



**Gráfico 4.4 Participantes de los cursos: acceso y uso de las TIC**

Si se contrasta los datos obtenidos de la encuesta relacionados con el acceso a los recursos informáticos y los datos oficiales del Ministerio de Educación de España, se puede afirmar que se ha registrado un aumento en la infraestructura tecnológica: equipamiento informático y acceso a Internet, que contribuyen a aumentar el uso de recursos TIC para impartir las asignaturas. Como se observan en los siguientes gráficos extraídos de la página 30 del informe *“Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011”*



**Gráfico 4.5 Número medio de estudiante por ordenador: período 2003-04 y 2008-09**

Fuente: Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011  
<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p.30  
 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



**Gráfico 4.6 Número medio de estudiantes por ordenador – Curso 2008-09- CCAA**

Fuente: Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011  
<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p.30  
 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Conexión a Internet y ancho de banda de los centros educativos				
	% centros conexión Internet		% centros banda ancha <sup>(1)</sup>	
	2008-09	2003-04	2008-09	2004-05
<b>TOTAL</b>	<b>99,7</b>	<b>97,4</b>	<b>87,1</b>	<b>33,4</b>
<b>CENTROS PÚBLICOS</b>	<b>99,6</b>	<b>98,3</b>	<b>85,0</b>	<b>32,2</b>
Centros E. Primaria	99,6	97,9	81,6	23,9
Centros E. Secundaria y Formación Profesional	99,7	99,5	94,1	54,8
<b>CENTROS PRIVADOS</b>	<b>99,8</b>	<b>94,4</b>	<b>94,1</b>	<b>37,5</b>
(1) Se considera banda ancha la conexión de al menos 1 Mb.				

**Tabla 4.23 Conexión a Internet y ancho de banda en Centros Educativos: 2004-05 y 2008-09**

Fuente: Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011  
<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p.30 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Por otra parte, resulta necesario destacar que el aumento de la infraestructura tecnológica se enmarca en programas que van acompañados de otras estrategias que en forma conjunta contribuyen a la “*Alfabetización TIC*”<sup>67</sup>. Por ejemplo en España se destaca el *Programa Escuela 2.0*<sup>68</sup> promovido por el Ministerio de Educación que comprende una serie de ejes para contribuir a la formación y uso de la TIC: aulas digitales, conectividad a Internet, formación del profesorado, acceso a recurso educativos digitales, etc. (Tabla 4.24)

Pero la infraestructura tecnológica, no es suficiente para utilizar las TIC en el aula. Esto debe ir acompañada de la formación del profesorado que cumple un papel fundamental “...dentro del proceso de integración de las TIC en el aula, el profesorado se configura como uno de los elementos clave, sin el cual dicho proceso presentaría más dificultades, o no tendría lugar” (Suarez, et al., 2010). El profesor debe tener los conocimientos y habilidades necesarias que le permitan la utilización de las TIC como un recurso en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje y las administraciones educativas han sido las encargadas de establecer políticas y programas orientados a que los profesores adquieran determinadas competencias en TIC. Por ejemplo el Programa Escuela 2.0 considera entre sus ejes la formación del profesorado desde el punto de vista tecnológico como en los aspectos metodológicos y sociales de la integración de los recursos TIC en su práctica docente cotidiana. A esto se suma el convenio de colaboración firmado entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Educación en el marco del Programa Avanza y Escuela 2.0 con el objetivo de seguir impulsando y consolidar el uso de las TIC en el sistema educativo español<sup>69</sup>.

<sup>67</sup> Alfabetización TIC - AlfaTIC (ICT Literacy): “... intereses, actitudes y habilidades de los individuos para utilizar, de manera apropiada, las tecnologías digitales para acceder, gestionar, integrar y evaluar la información, construir nuevos conocimientos y comunicarse con otros, con la finalidad de participar efectivamente en la sociedad” (PISA el programa de la OCDE). Extraído de [http://issuu.com/josieror/docs/mapa\\_de\\_ruta\\_ticdefi](http://issuu.com/josieror/docs/mapa_de_ruta_ticdefi) página 4

<sup>68</sup> Programa Escuela 2.0 <http://www.ite.educacion.es/es/escuela-20>

<sup>69</sup> Convenio de colaboración entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Educación <http://www.planavanza.es/Noticias/Paginas/ConvenioMinisterioIndustriaEducacion.aspx>

<b>Datos del Programa Escuela 2.0 Curso 2009-2010</b>			
	<b>Nº de ordenadores para estudiantes</b>	<b>Nº de aulas digitales</b>	<b>Nº de profesores formados</b>
<b>TOTAL</b>	<b>324.366</b>	<b>15.009</b>	<b>73.201</b>
Andalucía	173.500	6.439	27.956
Aragón	6.506	947	2.700
Asturias (Principado de)	6.975	309	600
Baleares (Illes)	250	100	5.000
Canarias	10.000	488	1.923
Cantabria	4.390	171	400
Castilla y León	217	816	4.040
Castilla-La Mancha	21.250	1.299	1.300
Cataluña	55.085	2.112	13.000
Comunitat Valenciana	-	-	-
Extremadura	6.400	126	1.914
Galicia	14.670	704	304
Madrid (Comunidad de)	-	-	-
Murcia (Región de)	-	-	-
Navarra (Comunidad Foral de)	2.752	183	350
País Vasco	18.128	933	1.400
Rioja (La)	1.943	85	279
Ceuta y Melilla	2.300	297	226

**Tabla 4.24 Datos del Programa Escuela 2.0 – 2009-10**

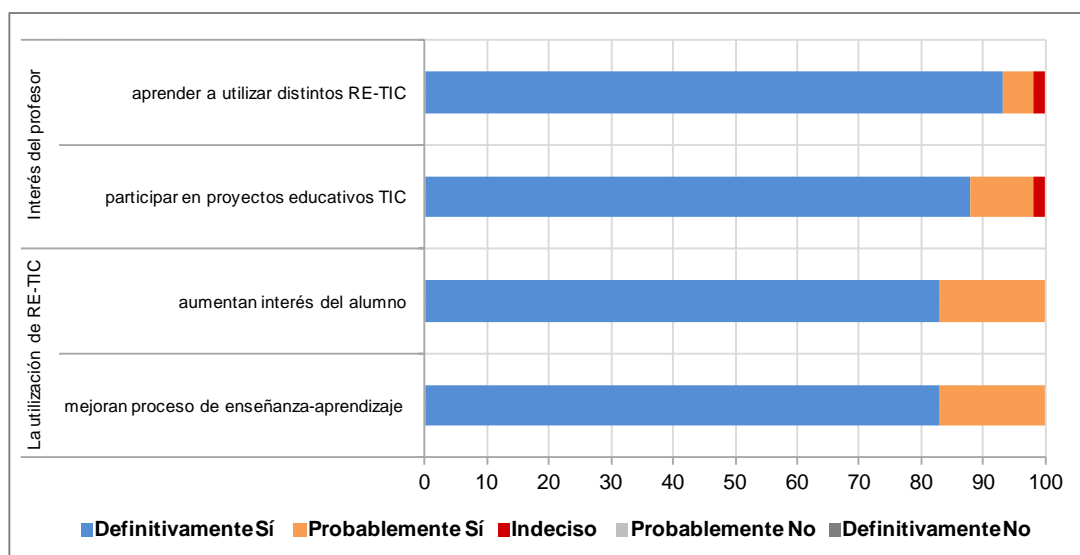
Fuente: Gobierno de España. Ministerio de Educación: Datos y cifras Curso Escolar 2010-2011

<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed> p.31 (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

**c) Actitudes hacia las TIC**

Actitudes TIC		Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No	Total
La utilización de RE-TIC	mejoran proceso de enseñanza- aprendizaje	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	100,0
	aumentan interés del alumno	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	100,0
Interés del profesor	participar en proyectos educativos TIC	88,1	9,5	2,4	0,0	0,0	100,0
	aprender a utilizar distintos RE-TIC	92,8	4,8	2,4	0,0	0,0	100,0

**Tabla 4.25 Participantes de los cursos: actitudes hacia las TIC**



**Gráfico 4.7 Participantes de los cursos: actitudes hacia las TIC**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que en general la actitud del profesorado hacia las TIC es positiva. Reconocen que la utilización de recursos educativos TIC (RE-TIC) contribuye de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y esta afirmación se complementa con el interés en ampliar sus conocimientos en materia de TIC.

Para medir la actitud hacia las TIC se ha utilizado una escala de tipo Likert y con el fin de analizar la fiabilidad de la misma se ha optado por un coeficiente de consistencia interna considerando que la información se basa en una única aplicación de la encuesta. Se utilizará el *Alfa de Cronbach*, que analiza la consistencia de cada elemento respecto al resto de elementos de la encuesta. Para la interpretación correcta del coeficiente, se consideran los criterios seguidos por Morales (2003), que indica que cuando la finalidad de la escala es la investigación (y no la toma de decisiones de sujetos concretos) se puede aceptar como válidos coeficientes por encima de 0,6.

Estadísticos de los elementos			
	Media	Desviación típica	N
P_04_01	4,83	,377	42
P_04_02	4,83	,377	42
P_04_03	4,86	,417	42
P_04_04	4,90	,370	42

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
19,43	1,324	1,151	4

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,733	4

**Tabla 4.26 Estadístico de fiabilidad de la escala actitudes hacia las TIC**



El coeficiente de consistencia interna *Alfa de Cronbach* de la escala que mide las actitudes hacia las TIC a dado un valor de 0,78 que resulta aceptable según el criterio de interpretación previamente citado que acepta como válido un coeficiente por encima de 0,6.

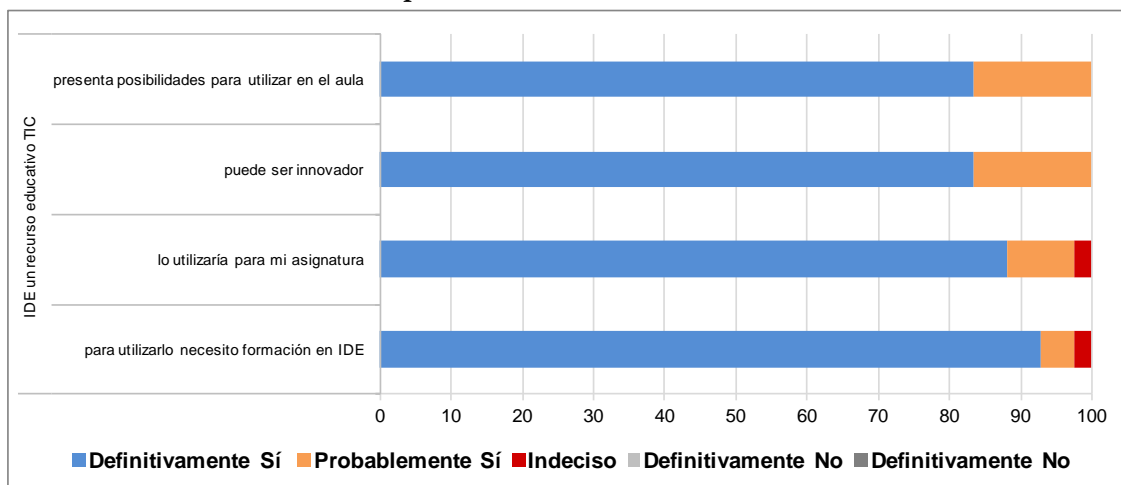
### Cuestionario: IDE como un recurso educativo TIC

Con el objetivo de obtener una visión general de la idea del profesorado respecto a las posibilidades que ofrece la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura, tal como se especificó en el 4.2.3.3, se implementó el cuestionario 4. Este cuestionario se implementó al final del curso, después que los profesores conocieran a través de la lección teórica qué son las IDE, cuáles son sus componentes, cómo se utilizan, etc. A través de las propuestas didácticas, accedieron a ejemplos concretos de uso de las IDE para abordar contenidos de su asignatura.

A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos en el cuestionario 4.

IDE un recurso educativo TIC	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Definitivamente No	Definitivamente No	Total
presenta posibilidades para utilizar en el aula	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	100,0
puede ser innovador	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	100,0
lo utilizaría para mi asignatura	88,1	9,5	2,4	0,0	0,0	100,0
para utilizarlo necesito formación en IDE	92,8	4,8	2,4	0,0	0,0	100,0

**Tabla 4.27 Participantes de los cursos: IDE como un RE-TIC**



**Gráfico 4.8 Participantes de los cursos: IDE como un RE-TIC**

Un alto porcentaje de los profesores participantes de los cursos considera que las IDE como un recurso educativo TIC presenta posibilidades para utilizar en el aula, que presenta un carácter innovador y lo utilizarían en su asignatura.

El porcentaje de indecisos es muy bajo y se registran un valor igual (2,4%) en dos cuestiones que tienen relación: el uso de las IDE en su asignatura y en la necesidad de formación para utilizarla en el aula.

Para el cuestionario “IDE como un recurso educativo TIC” se ha utilizado una escala de actitudes de tipo Likert, para analizar la misma se aptado por el *Alfa de Cronbach* y se ha

seguido los mismos criterios aplicados a la dimensión actitudes hacia las TIC del cuestionario 1. A continuación se presentan los resultados correspondientes al estadístico de los cuatro elementos del cuestionario, de la escala y por último el coeficiente de consistencia interna *Alfa de Cronbach* de la escala.

Estadísticos de los elementos			
	Media	Desviación típica	N
p_01_01_IDE	4,76	,431	42
p_01_02_IDE	4,88	,328	42
p_01_03_IDE	4,81	,397	42
p_01_04_IDE	4,60	,587	42

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
19,05	1,900	1,378	4

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,775	4

**Tabla 4.28 Estadístico de fiabilidad de la escala que mide las IDE como un RD-TIC**

El coeficiente de consistencia interna *Alfa de Cronbach* de la escala que mide las IDE como un RE-TIC a dado un valor de 0,77 que resulta aceptable según el criterio de interpretación previamente citado que acepta como válido un coeficiente por encima de 0,6.

Con el objetivo de identificar si existe una relación entre las actitudes positivas hacia las TIC y los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario 4 “IDE como un RE-TIC”, se ha aplicado el coeficiente de correlación lineal de Pearson para identificar la existencia de dicha relación.

El número que representa la correlación puede ir de -1.00 a +1.00 y la fuerza de relación es mayor cuando la correlación se aproxima a +1 o -1 desde 0, según sea positiva o negativa (MacMillan et al., 2005). Sin embargo, para tener un referente en el análisis de los resultados obtenidos se han tomado los valores orientativos propuestos por Bisquera (2004)

Coeficiente	Interpretación
De 0 a 0.20	correlación prácticamente nula
De 0.21 a 0.40	correlación baja
De 0.41 a 0.70	correlación moderada
De 0.71 a 0.90	correlación alta
De 0.91 a 1	correlación muy alta

Al aplicar el coeficiente de correlación lineal de Pearson entre los ítems actitudes hacia las TIC e IDE como un recurso educativo TIC, se observa en general una correlación moderada (Tabla 4.29)

		Correlaciones							
		P_04_01	P_04_02	P_04_03	P_04_04	p_01_01_IDE	p_01_02_IDE	p_01_03_IDE	p_01_04_IDE
P_04_01	Correlación de Pearson	1	,657*	,310*	,233	,500*	,427*	,434**	,018
	Sig. (bilateral)		,000	,046	,138	,001	,005	,004	,908
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
P_04_02	Correlación de Pearson	,657*	1	,155	,233	,350*	,230	,271	,018
	Sig. (bilateral)	,000		,327	,138	,023	,143	,082	,908
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
P_04_03	Correlación de Pearson	,310*	,155	1	,857**	,484**	,229	,126	-,043
	Sig. (bilateral)	,046	,327		,000	,001	,144	,426	,788
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
P_04_04	Correlación de Pearson	,233	,233	,857**	1	,466**	,105	,039	-,070
	Sig. (bilateral)	,138	,138	,000		,002	,507	,804	,662
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
p_01_01_IDE	Correlación de Pearson	,500*	,350*	,484**	,466**	1	,485*	,725**	,285
	Sig. (bilateral)	,001	,023	,001	,002		,001	,000	,068
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
p_01_02_IDE	Correlación de Pearson	,427*	,230	,229	,105	,485*	1	,758**	,377*
	Sig. (bilateral)	,005	,143	,144	,507	,001		,000	,014
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
p_01_03_IDE	Correlación de Pearson	,434**	,271	,126	,039	,725**	,758**	1	,498*
	Sig. (bilateral)	,004	,082	,426	,804	,000	,000		,001
	N	42	42	42	42	42	42	42	42
p_01_04_IDE	Correlación de Pearson	,018	,018	-,043	-,070	,285	,377*	,498*	1
	Sig. (bilateral)	,908	,908	,788	,662	,068	,014	,001	
	N	42	42	42	42	42	42	42	42

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

○ Correlación moderada  
○ Correlación alta

**Tabla 4.29 Correlación del Pearson: actitudes hacia las TIC - IDE como un RE-TIC**

Se observan 16 correlaciones que se encuentran entre los valores orientativos previamente citados para una correlación moderada: de 0.41 a 0.70.

Por otra parte, se observa 6 correlaciones altas que en general pueden considerarse esperables, por ejemplo:

- Si utilizara las IDE para abordar contenidos de mi asignatura es porque considero que las IDE como un RE- TIC presenta posibilidades para utilizarlo en el aula.
- Si considero que las IDE puede ser un RE-TIC innovador lo utilizaría para abordar contenidos de mi asignatura.

#### 4.2.5.3. Resultados de la Fase de Evaluación

Se alcanzó el objetivo específico definido para esta fase “*Analizar y evaluar los resultados obtenidos en la impartición de los cursos*”, mediante la puesta en práctica de las acciones especificadas en la metodología:

- Se ha hecho referencia al nivel de participación en cada curso, especificando el número de profesores a los que se dio de alta, acciones realizadas en la plataforma, etc. Si bien, el número de profesores dados de alta fue alto, menos del 50% respondieron los cuestionarios.
- Se han analizado y evaluado los resultados de los cuestionarios aplicados que se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18.0.0.0 (30-jul-2009).

### 4.3. Actividad en Institutos de Educación Secundaria

Para complementar los resultados obtenidos en la impartición del curso y establecer un contacto directo con profesores que imparten docencia en la ESO se realizó una actividad en dos Institutos de Educación Secundaria en la que participaron un total de 18 profesores.

En los siguientes apartados se describe la actividad realizada y los resultados obtenidos.

#### 4.3.1. Diseño y desarrollo de la actividad

1. Con el fin de ofrecer a los participantes una visión general de la actividad se realizó la siguiente ficha resumen:

<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar una actividad con profesores de Educación Secundaria Obligatoria para que conozcan las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.</li> <li>▪ Obtener la opinión del profesorado sobre la utilización de las IDE para abordar contenidos relacionados con información geográfica.</li> </ul>
<b>Destinatarios</b>
Profesores de Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.
<b>Duración</b>
1 hora aproximadamente
<b>Actividad</b>
<b>Presentación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Qué son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)?</li> <li>▪ Visualizadores de mapas de distintas iniciativas IDE: nacional, regional y local.</li> </ul> Duración: 10 minutos
<b>Encuesta:</b> Formación en TIC - Acceso y uso de las TIC- Actitudes hacia las TIC
Duración: 5 minutos
<b>Desarrollo de la actividad:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Familiarizarse con la IDE de Canarias</li> <li>▪ Utilización de la IDE para abordar contenidos de Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.</li> <li>▪ Exploración de visualizadores de mapas de distintas iniciativas IDE: nacional, regionales y locales.</li> </ul> Duración: 40 minutos
<b>Encuesta:</b> IDE como recurso educativo TIC - Formación en IDE
Duración: 5 minutos

### IDE de Canarias

- Accede al IDE de Canarias <http://www.idecan.grafcan.es/idecan/>
- Explora los distintos Recursos que ofrece: Visor, Catálogo de Servicios, Google Earth, Fotos de alta resolución, etc.
- Identifica las partes que componen el visor



- Explora las distintas herramientas de navegación:

<b>Zoom ventana, Acercar y Alejar</b> 	<b>Imagen inicial</b> 	<b>Vista anterior</b> 	<b>Enlace a la vista actual</b> 	<b>Medir distancias</b> 	<b>Medir áreas</b> 
<b>Perfil del terreno</b> 	<b>Imprimir mapa</b> 	<b>Cálculo de rutas</b> 	<b>Personalización de servicios</b> 	<b>Visor 3D</b> 	<b>Doble ventana</b> 

- Explora las pestañas: Contenido, Búsqueda y Leyenda



- Realiza un mapa y guarda el enlace utilizando la opción “Vista actual”

2. Se desarrolló la siguiente guía la actividad que comprende tres partes con un detalle de los procedimientos:

<b>IDE de Canarias y CBC de la ESO</b>
<p>1- Realizar los procedimientos en el Visor de la IDE de Canarias <a href="http://www.idecan.grafcan.es/idecan/">http://www.idecan.grafcan.es/idecan/</a> para identificar distintos recursos educativos para abordar contenidos de las asignaturas objetos de interés.</p> <p>2- Utilizar la opción “Enlace de la vista actual” para recuperar la vista en cualquier momento o enviarla por e-mail.</p>
<b>Ciencias Sociales</b>
<p>Contenidos: El espacio urbano de Canarias</p> <p>Procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Activar la capa Mapa Topográfico 1:1000 para identificar las principales ciudades.</li> <li>Para ubicar una ciudad de interés, las opciones son: Utilizar las herramientas “Acercar” y “Alejar” Utilizar la pestaña “Búsqueda”</li> <li>Hacer clic sobre el punto de interés para obtener información de las coordenadas.</li> <li>Activar la capa OrtofotoExpress urbana de alta resolución.</li> <li>Activar la capa Fototeca para acceder a una colección de fotogramas (fotografías aéreas) desde el año 1950 hasta hoy del espacio urbano seleccionado.</li> </ol>
<b>Ciencias de la Naturaleza</b>
<p>Contenidos: Biodiversidad: espacios naturales protegidos, reserva de la biosfera, zonas especiales de conservación, etc.</p> <p>Procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Activar las distintas capas de la carpeta “Áreas protegidas”</li> <li>Visualizar la leyenda accediendo a la pestaña correspondiente</li> <li>Hacer clic sobre uno de los espacios protegidos, por ejemplo: Parque Nacional El Teide para obtener más información.</li> </ol>
<b>Tecnología</b>
<p>Contenidos: Valoración crítica de los efectos de la generación, transporte y uso de la energía eléctrica sobre el medioambiente.</p> <p>Procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Utilizar la pestaña “Búsqueda” para ubicar una central eléctrica, por ejemplo Central eléctrica Granadilla.</li> <li>Activar la capa Fototeca para acceder a una colección de fotogramas (fotografías aéreas) desde el año 1950 hasta hoy del espacio en el que se encuentra ubicada la central eléctrica. Observación: La Central eléctrica Granadilla fue puesta en marcha en el año 1990, en los fotogramas se observa los cambios en el medioambiente.</li> <li>Activar la capa Calidad ambiental correspondiente al Censo de vertidos desde tierra al mar.</li> <li>Hacer clic sobre los puntos de vertido para obtener más información.</li> </ol>
<b>Visualizadores de Mapas de iniciativas IDE</b>
<p>Selecciona algunas de las siguientes iniciativas IDE y explora sus visualizadores de mapas:</p> <p>IDE Nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IDE de España <a href="http://www.idee.es">http://www.idee.es</a></li> </ul> <p>IDE Regionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IDE de Navarra <a href="http://idena.navarra.es/navegar/">http://idena.navarra.es/navegar/</a></li> <li>▪ IDE de Cataluña <a href="http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cat/">http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cat/</a></li> <li>▪ IDE de Extremadura <a href="http://www.ideextremadura.es/Geoportal/">http://www.ideextremadura.es/Geoportal/</a></li> <li>▪ IDE de La Rioja <a href="http://www.iderioja.larioja.org/">http://www.iderioja.larioja.org/</a></li> <li>▪ IDE de Murcia <a href="http://www.cartomur.com/">http://www.cartomur.com/</a></li> </ul> <p>IDE Locales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IDE de Tenerife <a href="http://atlastenerife.es/">http://atlastenerife.es/</a></li> <li>▪ IDE de Las Palmas de Gran Canaria <a href="http://geoportal.laspalmasgc.es/">http://geoportal.laspalmasgc.es/</a> Observación: requiere instalación de software</li> <li>▪ IDE de Málaga <a href="http://www.idemap.es/idemap/Default.aspx">http://www.idemap.es/idemap/Default.aspx</a></li> <li>▪ IDE de Sevilla <a href="http://sig.urbanismosevilla.org/visorgis/index.html">http://sig.urbanismosevilla.org/visorgis/index.html</a></li> <li>▪ IDE de Toledo <a href="http://ide.jccm.es/toledo/">http://ide.jccm.es/toledo/</a></li> <li>▪ IDE de Barcelona <a href="http://www.diba.cat/idebarcelona/">http://www.diba.cat/idebarcelona/</a></li> </ul>

### 4.3.2. Implementación de la actividad

La actividad se implementó en los siguientes Institutos de Educación Secundaria:

#### IES “Santa Úrsula” (Tenerife):

- a) La actividad se desarrolló el 17 de marzo de 2011 en el aula de informática del instituto y participaron 10 profesores.
- b) La convocatoria de los profesores se realizó a través del contacto establecido con un profesor que imparte la asignatura de Tecnología en el instituto.
- c) Los profesores participantes provenían de distintos institutos de Tenerife:
  - IES Santa Úrsula
  - IES San Miguel
  - IES Realejos
  - IES San Benito
  - IES Granadilla
  - IES Los Naranjos
  - IES Mencey Bencomo
  - IES Viera y Clavijo
- d) La actividad estaba prevista para desarrollarse en 1 hora, sin embargo por el intercambio establecido con los profesores después de la presentación se extendió a 2 horas.

#### IES “Calatalifa (Villaviciosa de Odón – Madrid):

- a) La actividad se desarrolló el 12 de abril de 2011 en un aula del instituto y participaron 8 profesores.
- b) La convocatoria de los profesores se realizó a través del contacto establecido con la jefa de estudios del instituto.
- c) La actividad se desarrolló en el tiempo previsto: 1 hora.

### 4.3.3. Análisis y evaluación de resultados

Para procesar y analizar los resultados obtenidos en las encuestas que se pasaron durante el desarrollo de la actividad realizada en los IES se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18.0.0.0 (30-jul-2009).

#### 4.3.3.1. Instrumentos

Se han utilizado dos de los cuatro cuestionarios que se han descrito en 4.2.3.3.

- Cuestionario N°1: Formación en TIC
- Cuestionario N° 4: IDE como recurso educativo TIC.

Se han realizado algunas modificaciones en el cuestionario N° 4, se ha incluido:

- a) un ítem relacionado con el desarrollo de la competencia digital.
- b) tres ítems relacionados con la dimensión Formación en IDE.

En el Anexo VI se presente la versión final del cuestionario N° 4.



#### 4.3.3.2. *Procedimientos*

- Las encuestas se pasaron en formato papel.
- Las respuestas se procesaron en hoja de cálculo Excel y la tabla se exportó al software estadístico SPSS.
- Se realizó la recodificación de los ítems y los ajustes necesarios para proceder al análisis de los datos.

#### 4.3.3.3. *Características de la muestra*

Al igual que en el curso e-learning el muestreo ha sido incidental, seleccionado la muestra por conveniencia sobre la base de un grupo de sujetos que respondían a una característica particular: ser profesores.

Se ha utilizado como muestra los individuos (profesores) a los que se tenía fácil acceso a través del contacto establecido con referentes en los Institutos de Educación Secundaria.

La muestra está compuesta por 18 profesores que participaron en la actividad desarrolla en los dos institutos previamente mencionados.

Considerando la dimensión datos generales del cuestionario N°1 en los siguientes gráficos se resume el perfil de la muestra:

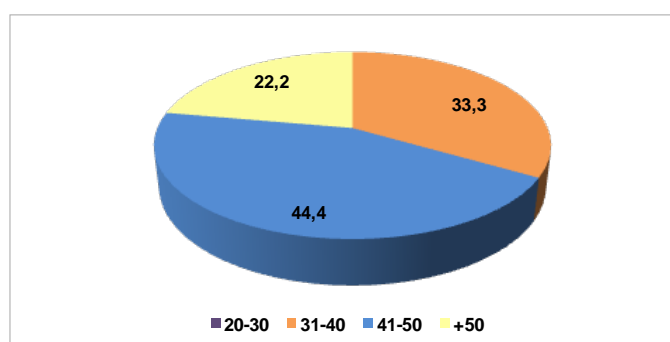


Gráfico 4.9 Edad de los participantes en %

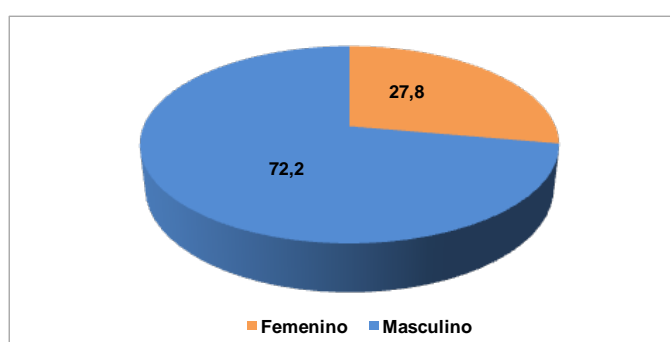
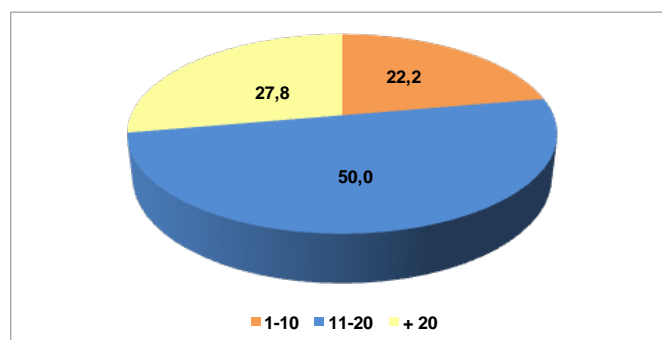


Gráfico 4.10 Sexo de los participantes en %



**Gráfico 4.11 Antigüedad en la función docente de los participantes en %**

- Edad: el mayor porcentaje profesores participantes en la actividad se encuentra entre los 41-50 años, sumando el 44,4% del total.
- Sexo: el mayor porcentaje de participación corresponde al sexo masculino con un 72,2 %.
- Antigüedad en la función docente: el 50% de los profesores participantes en la actividad tiene una antigüedad en la función docente entre 11-20 años.

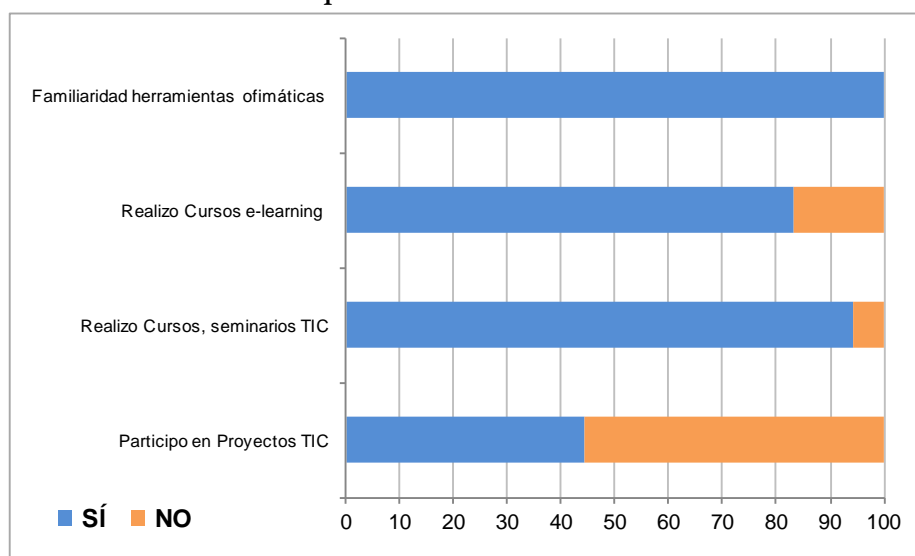
#### 4.3.3.4. Resultados

Con el objetivo de estimar el grado de formación en materia de TIC de los profesores participantes en la actividad se pasó el cuestionario 1 que aportó información sobre tres dimensiones en materia de TIC: Formación, acceso y uso, actitudes. A continuación se describen y analizan los resultados obtenidos para cada una de las dimensiones.

##### a) Formación en TIC

Formación en TIC	% SÍ	% NO	Total
Familiaridad herramientas ofimáticas	100,0	0,0	100,0
Realizo Cursos, seminarios TIC	94,4	5,6	100,0
Realizo Cursos e-learning	83,3	16,7	100,0
Participo en Proyectos TIC	44,4	55,6	100,0

**Tabla 4.30 Participantes de la actividad: formación en TIC**



**Gráfico 4.12 Participantes de la actividad: formación en TIC**

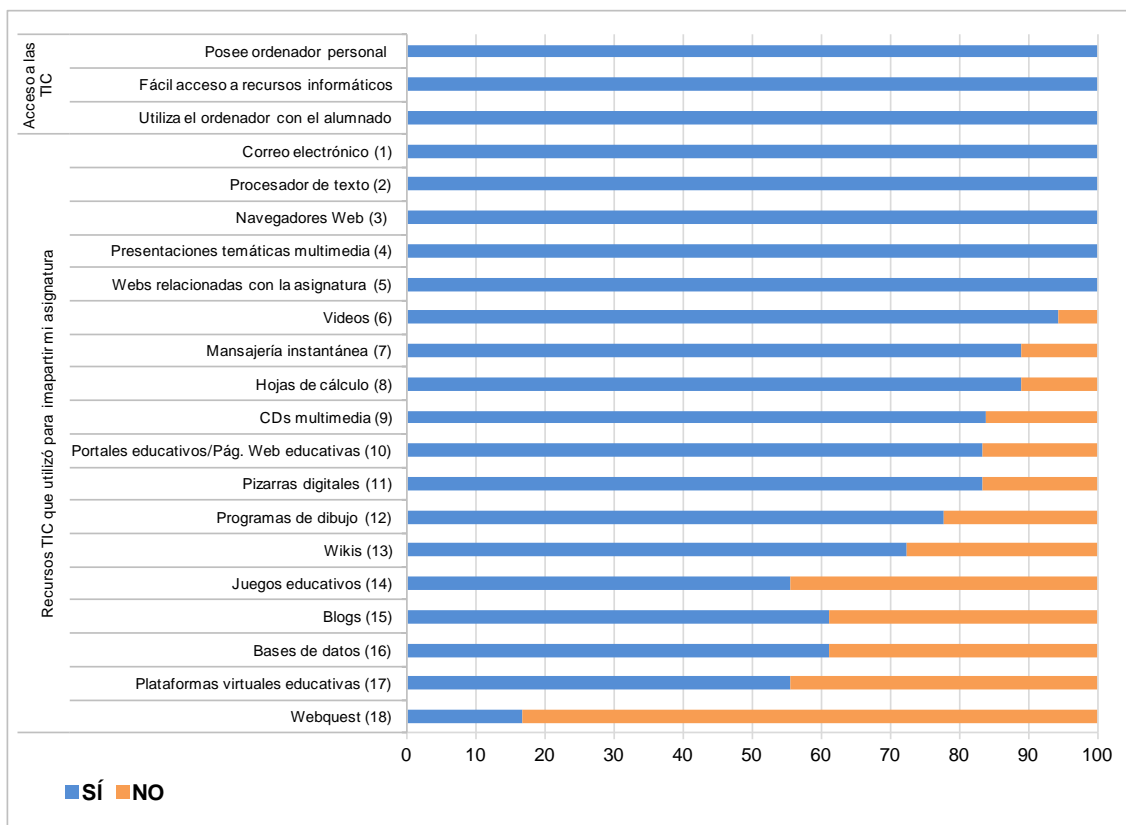
- Los resultados obtenidos indican que los profesores que participaron en la actividad tienen un nivel alto de formación en TIC. El 100% de los participantes está familiarizado con las herramientas ofimáticas, mientras que un 94,4% ha realizado cursos o seminarios relacionados con las TIC.
- Los resultados reflejan que existe un interés de formación y una experiencia en materia de TIC, que puede ser determinante para que los profesores se interesen en participar en actividades que no tienen un reconocimiento oficial pero que dan la oportunidad de conocer nuevas herramientas tecnológicas para utilizar en su asignatura.

b) **Acceso y uso de las TIC**

<b>Acceso y uso de las TIC</b>		<b>% SÍ</b>	<b>% NO</b>	<b>Total</b>
Acceso a las TIC	Utiliza el ordenador con el alumnado	100,0	0,0	100,0
	Fácil acceso a recursos informáticos	100,0	0,0	100,0
	Posee ordenador personal	100,0	0,0	100,0
Recursos TIC que utilizo para impartir mi asignatura	Procesador de texto (2)	100,0	0,0	100,0
	Hojas de cálculo (8)	88,9	11,1	100,0
	Bases de datos (16)	61,1	38,9	100,0
	Correo electrónico (1)	100,0	0,0	100,0
	Navegadores Web (3)	100,0	0,0	100,0
	Mensajería instantánea (7)	88,9	11,1	100,0
	Presentaciones temáticas multimedia (4)	100,0	0,0	100,0
	Pizarras digitales (11)	83,3	16,7	100,0
	Programas de dibujo (12)	77,8	22,2	100,0
	Portales educativos/Pág. Web educativas (10)	83,3	16,7	100,0
	Webs relacionadas con la asignatura (5)	100,0	0,0	100,0
	CDs multimedia (9)	83,8	16,2	100,0
	Webquest (18)	16,7	83,3	100,0
	Plataformas virtuales educativas (17)	55,6	44,4	100,0
	Videos (6)	94,4	5,6	100,0
	Blogs (15)	61,1	38,9	100,0
	Juegos educativos (14)	55,5	44,5	100,0
	Wikis (13)	72,2	27,8	100,0

**Tabla 4.31 Participantes de la actividad: acceso y uso de las TIC**

Observación: En la tabla se presenta el orden de los recursos TIC como se encuentra en la versión final del cuestionario, se indica entre paréntesis el número que le corresponde en base al criterio de orden de mayor a menor uso que se representa en el siguiente gráfico para una mejor visualización.



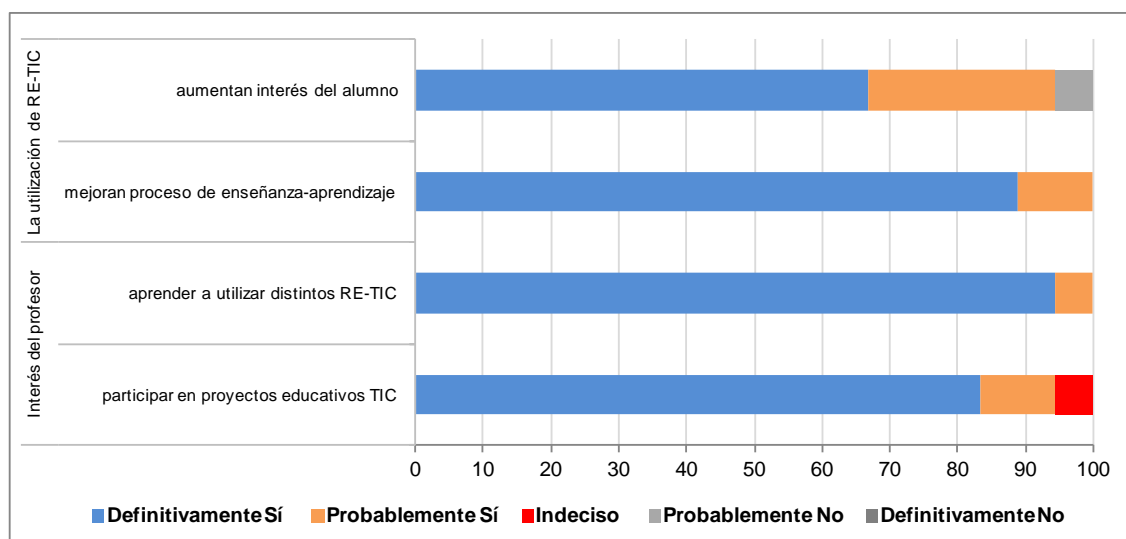
**Gráfico 4.13 Participantes de la actividad: acceso y uso de las TIC (%)**

En primer lugar resulta importante destacar que en los indicadores definidos para medir el acceso a las TIC, se alcanza el 100%. El fácil acceso a los recursos informáticos determina, de alguna manera, que el 100% utilice el correo electrónico, procesadores de texto, navegadores web, presentaciones temáticas multimedia y webs relacionadas con la asignatura.

**c) Actitudes hacia las TIC**

Actitudes TIC		Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No	Total
La utilización de RE-TIC	mejoran proceso de enseñanza-aprendizaje	88,9	11,1	0,0	0,0	0,0	100,0
	aumentan interés del alumno	66,7	27,8	0,0	5,5	0,0	100,0
Interés del profesor	participar en proyectos educativos TIC	83,3	11,1	5,6	0,0	0,0	100,0
	aprender a utilizar distintos RE-TIC	94,4	5,6	0,0	0,0	0,0	100,0

**Tabla 4.32 Participantes de la actividad: actitudes hacia las TIC**



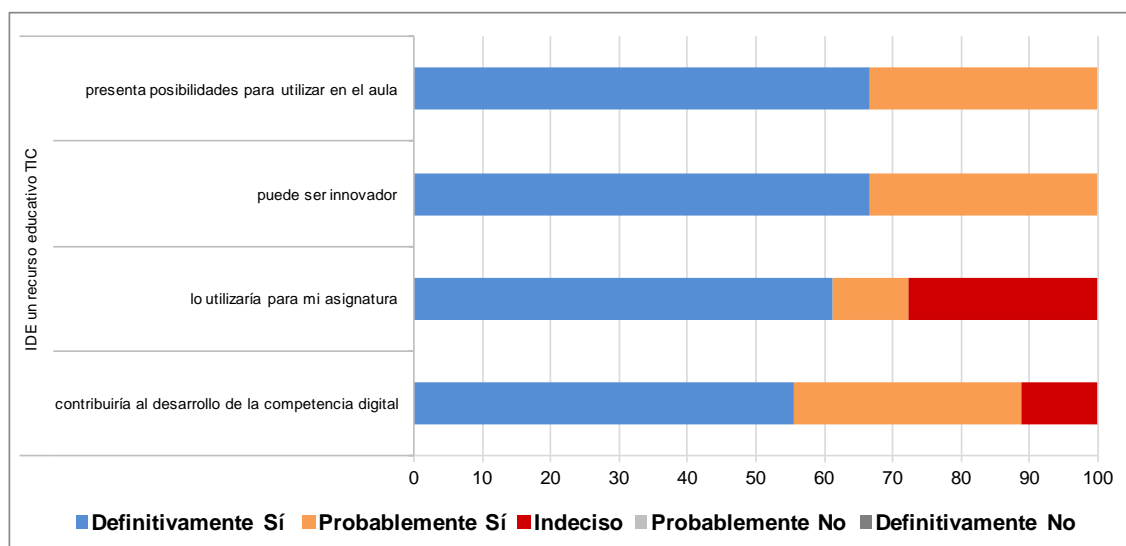
**Gráfico 4.14 Participantes de la actividad: actitudes hacia las TIC**

En general, se puede afirmar que la actitud de los profesores es positiva. En particular se destaca que el 94,4 % está interesado en aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC.

Con el objetivo de obtener una visión general del profesorado respecto a las posibilidades que ofrece la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura, se implementó el cuestionario 4 (Anexo VI) que comprende dos dimensiones. La primera dimensión se orienta a obtener la opinión del profesorado sobre las posibilidades que ofrecen las IDE, y la segunda pretende obtener información sobre la necesidad, intereses o posibilidades de formación en materia de IDE para utilizarla en el aula.

IDE un recurso educativo TIC	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No	Total
presenta posibilidades para utilizar en el aula	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	100,0
puede ser innovador	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	100,0
lo utilizaría para mi asignatura	61,1	11,1	27,8	0,0	0,0	100,0
contribuiría al desarrollo de la competencia digital	55,6	33,3	11,1	0,0	0,0	100,0

**Tabla 4.33 Participantes de la actividad: IDE como un RE-TIC**



**Gráfico 4.15 Participantes de la actividad: IDE como un RE-TIC**

En cuanto a la primera dimensión del cuestionario, más del 50% manifiesta que las IDE presentan posibilidades para utilizarla en el aula, que puede ser un recurso innovador y que la utilizaría en su asignatura. Sin embargo, un 27.7% manifiesta indecisión respecto a utilizarla en su asignatura, pero este resultado se debe vincular con más información que no ha quedado reflejada en los resultados del cuestionario. La actividad se realizó de forma presencial, por lo tanto se estableció un vínculo directo con los profesores que posibilitó el intercambio de opinión. Entre esas opiniones, los profesores manifestaron que debería conocer más las IDE, ya que la mayoría no tenía conocimiento de las mismas, para definir si la utilizaría en su asignatura, esta opinión aporta información adicional al 27,8% de indecisión que reflejan los resultados finales.

Por otra parte, se destaca que un alto porcentaje de los profesores considera que el uso de las IDE contribuiría al desarrollo de la competencia digital. Esto se considera una valoración general a partir de la actividad realizada y de la breve información aportada en materia de IDE, valoración que debería ser reafirmada con acciones y experiencias concretas orientadas a trabajar los conocimientos, habilidades y actitudes que involucra la competencia digital de modo más exhaustivo.

Considerando que para esta dimensión del cuestionario se ha utilizado una escala de actitudes de tipo Likert, al igual que en los análisis realizados en cuestionario de los cursos e-learning, se ha aplicado el *Alfa de Cronbach* para validar la escala utilizada. A continuación se presenta los resultados correspondientes al estadístico de los cuatro elementos del cuestionario, de la escala y por último el coeficiente de consistencia interna *Alfa de Cronbach* de la escala.

Estadísticos de los elementos			
	Media	Desviación típica	N
P_01_01_IDE	4,67	,485	18
P_01_02_IDE	4,67	,485	18
P_01_03_IDE	4,33	,907	18
P_01_04_IDE	4,44	,705	18

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
18,11	5,399	2,324	4

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,891	4

**Tabla 4.34 Estadístico de fiabilidad de la escala que mide las IDE como un RD-TIC**

El coeficiente de consistencia interna *Alfa de Cronbach* de la escala que mide las IDE como un recurso educativo TIC ha dado un valor de 0,89 que resulta aceptable según el criterio de interpretación de Morales (2003) que acepta como válido un coeficiente por encima de 0,6.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la segunda dimensión del cuestionario, cuyo objetivo era obtener información sobre la necesidad de formación en materia de IDE por parte de los profesores que participaron en la actividad.

Formación en IDE	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente Sí	Definitivamente No	Total
necesito formación para utilizarla en el aula	55,6	38,9	5,5	0,0	0,0	100,0
estoy interesado en participar en otra actividad	61,1	33,3	5,6	0,0	0,0	100,0
sería capaz de seguir aprendiendo por mis propios medios sobre IDE	11,1	83,3	5,6	0,0	0,0	100,0

**Tabla 4.35 Participantes de la actividad: formación en IDE**



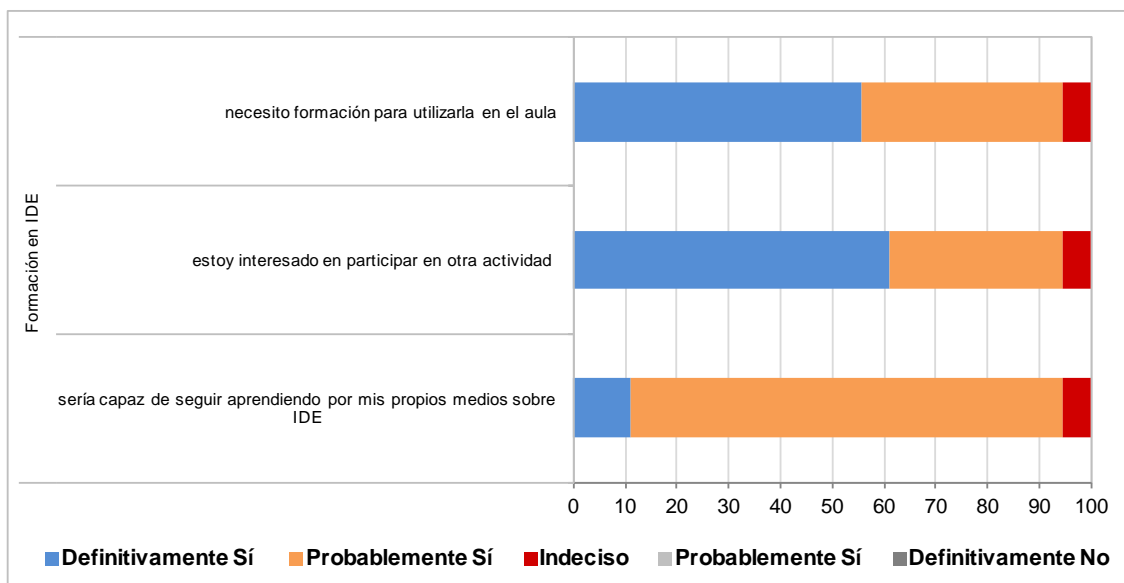


Gráfico 4.16 Participantes de la actividad: formación en IDE

Los resultados obtenidos relacionados con la necesidad de formación en IDE para utilizarla en el aula, justifican el 27,8% de indecisión expresado en la primera dimensión del cuestionario relacionada con el uso de la IDE como un RE-TIC en su asignatura.

#### 4.4. Sumario

Se alcanzó el objetivo general *“Plantear estrategias de formación y difusión de las IDE para el profesorado de la ESO”*, mediante la puesta en práctica de una secuencia de acciones asociadas a cada uno de los objetivos específicos que se definieron para cada una de las estrategias planteadas.

Para la estrategia N° 1: Formación e-learning para el profesorado de la ESO

- Se han realizado todas las acciones asociadas a sus correspondientes objetivos específicos para cada una de las fases del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación)
- Se dispone de una evaluación de los resultados, que han permitido obtener la valoración del profesorado respecto a la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC en sus asignaturas. La valoración del profesorado es positiva, y confirman que es un recurso educativo susceptible de ser utilizado en sus asignaturas.

Para la estrategia N° 2: Actividad de formación y difusión en IES

- La realización de esta actividad permitió confirmar y reforzar los resultados obtenidos en la estrategia N° 1.
- Si bien, la muestra fue reducida, la posibilidad de establecer un contacto directo con los profesores resultó muy enriquecedora. El encuentro propicio el intercambio de opiniones del propio recurso educativo TIC, IDE, como de la realidad y dificultades de los institutos para utilizar los recursos informáticos y la visión de los que buscan innovar en su asignatura, se interesan por conocer nuevos recursos y herramientas, participan en actividades de formación, etc.

## 5. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS

### 5.1. Conclusiones

Como resultado del proceso de investigación, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- A partir de la investigación realizada, tanto teórica como práctica, se ha confirmado la hipótesis: *Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son un recurso educativo TIC innovador susceptible de ser utilizado para impartir contenidos relacionados con Información Geográfica en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).*
- Se alcanzaron los tres objetivos generales a partir del logro de una serie de objetivos específicos que definieron la secuencia lógica del proceso de investigación a través de una serie de acciones determinadas en la metodología.
- Se ha presentado un marco conceptual, definiendo cada uno de los términos que constituyeron la hipótesis, Infraestructura de Datos Espaciales y recurso educativo TIC, con el fin de establecer un lenguaje común tomando en cuenta la variedad de definiciones que se encuentran disponibles.
- La fundamentación teórica ha permitido demostrar que las IDE presentan las características de una TIC y utilizarla con una intencionalidad educativa le da el carácter de *recurso educativo TIC*.

En el marco de esta tesis se entiende por “*recurso educativo TIC*” a *cualquier medio que se utiliza con una intencionalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un objetivo educativo, que involucre algún elemento, servicio o aplicación electrónica para adquirir, procesar, acceder y difundir distintos tipos de información.* (Gonzalez, 2010)

- A través de la presentación de ejemplos concretos, se ha demostrado que las IDE puede ser utilizada para impartir contenidos relacionados con IG en la ESO. Esto también ha sido confirmado con la valoración positiva del profesorado que ha participado en las dos estrategias de formación y difusión de las IDE que se diseñaron, desarrollaron, implementaron y evaluaron.
- Las posibilidades de las IDE como un recurso educativo TIC en el contexto de la ESO se ha evidenciado a través de la identificación de contenidos concretos de tres asignaturas (Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología) susceptibles de ser abordados utilizando las herramientas e información disponible en las distintas iniciativas IDE de España. Esta evidencia se ha complementado con las contribuciones que pueden realizar las IDE al desarrollo de la competencia digital considerando los conocimientos, habilidades y actitudes que corresponden a la misma.
- La puesta en práctica de las dos estrategias de formación y difusión, ha permitido disponer de la valoración de profesores sobre las posibilidades que ofrecen las IDE para

abordar contenidos de sus asignaturas. Valoración que permite corroborar el análisis y evaluación realizado en los primeros capítulos de esta tesis.

- La estrategia 1: Formación e-learning para el profesorado de la ESO, se ha considerado la de mayor alcance por el proceso que implicó su puesta en práctica. La experiencia y lecciones aprendidas en cada una de las fases el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE ha sido enriquecedora tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Se ha confirmado que la elección del modelo fue adecuada, ya que respondió a las necesidades de la estrategia y aportó la flexibilidad necesaria durante todo el proceso. Si bien, se hace mención a todas las fases del Modelo ADDIE implicadas en la puesta en práctica de esta estrategia, la de mayor importancia ha sido la fase de evaluación. En esta fase, el análisis y evaluación de los resultados de las encuestas realizadas durante la impartición de los cursos ha permitido obtener la valoración de los profesores participantes sobre las IDE como un recurso educativo TIC. Los resultados obtenidos confirman que un alto porcentaje de los profesores considera que las IDE como un recurso educativo TIC tienen posibilidades para ser utilizadas en el aula, presentando un carácter innovador y que lo utilizarían en su asignatura. Por otro lado, se destaca que la mayoría de los participantes indican que necesitarían formación para utilizarla en el aula.
- La estrategia 2: Actividades en Institutos de Educación Secundaria, se considera como complemento de la estrategia 1 y permitió un contacto directo con el profesorado para el intercambiar opinión, impresiones sobre las posibilidades y uso de las IDE además propicio la difusión de las mismas.

La experiencia recogida y lecciones aprendidas durante el proceso de investigación de esta tesis han permitido obtener un resultado que ofrece otro punto de partida para dar continuidad a la difusión de las IDE en el contexto educativo.

El contexto de las IDE al igual que el educativo se encuentran en constante transformación producto de los avances de las TIC, lo que demanda nuevos escenarios de actuación que implican apostar por un trabajo colaborativo que permita el enriquecimiento de ambos contextos para alcanzar objetivos comunes de formación y difusión. Hay mucho camino por recorrer aún para lograr que los alumnos "aprendan de las IDE y con las IDE" (Gonzalez, 2010), el recorrido lo hemos iniciado...

## **5.2. Futuras Líneas de Investigación**

Se plantean las siguientes líneas de investigación, en base a los resultados obtenidos, las interrogantes que han surgido y por supuesto a la experiencia en investigación adquirida en esta tesis.

- Se ha obtenido una primera valoración del profesorado sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC; era importante que primero conocieran la herramienta para luego disponer de suficiente elementos para valorarla. En base a esta primera aproximación al profesorado, la continuidad de la investigación estaría orientada a una aproximación a los alumnos realizando actividades en el aula.
- Se ha demostrado que las IDE es un recurso educativo TIC innovador susceptible de ser utilizado en para impartir contenidos relacionados con IG, pero a partir de esta

afirmación han surgido la siguientes interrogante: ¿Los alumnos aprenderían más o mejor si utilizan las IDE?

- La escasa difusión de las IDE en ámbitos que no están relacionados directamente con la IG, ha quedado confirmado en esta tesis. En este contexto, se plantea las siguientes interrogantes ¿Qué otras estrategias se deben llevar a cabo desde las instituciones oficiales relacionadas con IG para contribuir su difusión y uso?  
¿Debería considerarse la inclusión de la temática IDE en los programas de formación del profesorado en particular en el de Geografía?
- Considerando que las IDE son una herramienta que fueron concebidas para profesionales relacionados con IG y presenta características que pueden resultar complejas para el ciudadano común, ¿las instituciones oficiales encargadas de implementar y llevar adelante las distintas iniciativas IDE, deberían considerar su adecuación a los distintos perfiles de usuarios? ¿se debería pensar en una “IDE educativa”?



## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC, Revista electrónica de tecnología educativa*, 7, 1135-9250. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec7/revelec7.html>
- Adell, J. (1998). Nuevas tecnologías e innovación educativa. *Organización y Gestión Educativa*, (1), 3-7.
- AENOR. (2010). UNE 71361. Perfil de aplicación LOM-ES para etiquetado normalizado de Objetos Digitales Educativos (ODE)
- Alonso, C.; Gallego, D. (2002). *Tecnologías de la información y la comunicación para el aprendizaje*. Madrid, España: UNED.
- Amos, J.; Brown Lloyd, F.; Mink, O. (1969). *Introducción a la Estadística un texto programado*. Madrid, España: Ediciones del Castillo, S.A.
- Area Moreira, M. (2003). De las webs educativas al material didáctico de web. *Primeras Noticias: Comunicación y Pedagogía*, (188), 32-37. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://webpages.ull.es/users/manarea/Documentos/sitiosweb.pdf>
- Area Moreira, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid, España: Pirámide.
- Arenaz Ferrández, A.; López Sarramona, J. (1987). *Diccionario de Ciencias de la Educación Didáctica y Tecnología de la Educación*. Madrid, España: Anaya.
- Bayardo, M. G. M. (1993). *Introducción a la metodología de la investigación educativa*. DF, México: Progreso.
- Benítez, M. G. (2010). El Modelo de Diseño Instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia. *Tlatemoani, Revista Académica de Investigación*, 1, 9-12. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.cumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77\\_mgbl.pdf](http://www.cumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf)
- Bernabé, M. A.; Manso, M. A.; Gonzalez, M. E. (2007). La docencia universitaria sobre Infraestructuras de Datos Espaciales. *Revista Cartográfica IPGH. N° 83*, 17-35.
- Bisquerra Alzina, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla.
- Blazquez, F.; Cabero, J.; Loscertales, F. (1994). *Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación*. Sevilla, España: Alfar.
- Blurton, C. (1999). *New directions of ICT-use in education* No. Report 1999 UNESCO. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf>
- Boix, G.; Olivella, R.; Sitjar, J. (2009). Los Sistemas de Información Geográfica en las aulas. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG). Revista digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG). Programa*, 1(n° 1), 17-36. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/BOIX-OLIVELLA-SITJAR-2009.pdf>
- Buzai, G. D. (2007). Dilemas de la relación Geografía-SIG entre la disciplina, la interdisciplina y la transdisciplina. *GeoFocus Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 5-7. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de

- [http://geofocus.rediris.es/2007/Editorial2\\_2007.pdf](http://geofocus.rediris.es/2007/Editorial2_2007.pdf)
- Cabero Almenara, J.; Barroso Osuna, J.; Romero Tena, R.; Román Graván, P.; Llorente Cejudo, M. (2007). *Tecnología Educativa y Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://ocwus.us.es/didactica-y-organizacion-escolar/tecnologia-educativa-y-nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-educacion/Course\\_listing](http://ocwus.us.es/didactica-y-organizacion-escolar/tecnologia-educativa-y-nuevas-tecnologias-aplicadas-a-la-educacion/Course_listing)
- Cabero, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Departamento de Didáctica Universidad de Sevilla. *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, 1 Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>
- Cabero, J.; Salinas, J.; Duarte, A.; Domingo, J. (2009). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid, España: Síntesis.
- Cabero, J.; Tena, R. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona, España: UOC.
- Camacho, C.; María, G. (2008). Las competencias básicas en Educación. *Enfoques educativos*, 28, 35-41. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques\\_28.pdf#page=35](http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_28.pdf#page=35)
- Capdevila Subirana, J. (2004). Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Definición y desarrollo actual en España. *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, VIII (170) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>
- Capel, H. (2009). La enseñanza digital, los campus virtuales y la geografía. *Ar@cne Revista electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, nº 125, enero 2012. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-125.htm>
- Capel, H. (2010). En red a comienzos del Tercer Milenio. Por una ciencia solidaria y en colaboración. *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Vol. XIV, núm. 313 Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-313.htm>
- Carrillo, J.; Medina, A. (2009). *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital*. Madrid, España: Pirámide (Grupo Anaya, S.A.).
- Casas, M. D. G. (2008). Finalidad de las competencias básicas en Educación. *Enfoques educativos*, 18, 75-83. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques\\_18.pdf](http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_18.pdf)
- Castells, M. (1995). *La ciudad informacional: Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid, España: Alianza.
- Castells, M. (2005). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura: la Sociedad Red* (3ª ed.). Madrid, España: Alianza.
- Castells, M. (2009). *La era de la información. Fin de milenio*. (3ª ed.). Madrid, España: Alianza.
- Chiappe-Laverde, A. (2008). Diseño instruccional. *Educación y educadores*, 11(2), 213-226. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0123-12942008000200014&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0123-12942008000200014&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Coll, C.; Illera, J. L. (2008). Alfabetizaciones, nueva alfabetizaciones y alfabetización digital: Las TIC en el currículum escolar. En C. Coll, & C. Font Monereo (Eds.), *Psicología de la educación virtual*, 325-347. Madrid, España: Morata.



- Coll, C.; Martí, E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En C. Coll, & J. Palacios A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación*, 623-655. Psicología de la educación escolar. Madrid, España: Alianza.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (1995). *Libro Blanco sobre la educación y la formación "Enseñar y aprender hacia la sociedad del Conocimiento"*.  
<http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/1libroblanco.htm>
- Comisión Europea Dirección General de Educación y Cultura. (2008). *Eurybase. La base de datos sobre los sistemas educativos de Europa organización del sistema educativo español, 2007/08*.[http://eacea.ec.europa.eu/ressources/eurydice/eurybase/pdf/section/ES\\_ES\\_C5\\_14.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/ressources/eurydice/eurybase/pdf/section/ES_ES_C5_14.pdf)
- Comisión Europea (2001) *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo; Tecnologías de la Información y de la Comunicación en el ámbito del desarrollo. El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo*; Bruselas, 14.12.2001; COM (2001)770 final; p.3.  
[http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=es&type\\_doc=COMfinal&an\\_doc=2001&nu\\_doc=770](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=es&type_doc=COMfinal&an_doc=2001&nu_doc=770)
- Cortés, C. (2009). Los tres escenarios de un objeto de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(1), 2-8. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
<http://www.ricoci.org/deloslectores/2884Castillo.pdf>
- Corvalán Vázquez, O. (2011). Relación entre la alfabetización, la escolarización obligatoria y las Competencias Claves para el Aprendizaje Permanente de la Unión Europea (UE). *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*, 2(8), 168-185. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
<http://redec.atalca.cl/index.php/redec/article/view/75/78>
- Craglia, M.; et al. (2012). Digital earth 2020: Towards the vision for the next decade. *International Journal of Digital Earth*, 5, 4-21.
- Craglia, M.; Goodchild, M. F.; Annoni, A.; Camara, G.; Goul, M.; Kuhn, W.; et al. (2008). Next-generation digital earth. *International Journal of Spatial Data Infrastructures*, 3, 146 - 167. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
<http://ijsdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijsdir/article/viewFile/119/99>
- Crawford, C. M. (2007). Instructional design Teresa Hill university of Houston ClearLake. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
[http://uh2008.weebly.com/uploads/1/2/1/0/1210415/defining\\_instructional\\_design.pdf](http://uh2008.weebly.com/uploads/1/2/1/0/1210415/defining_instructional_design.pdf)
- Davies, G.; Riley, F. (2011). *Glossary of ICT terminology*  
Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.ict4lt.org/en/en\\_glossary.htm](http://www.ict4lt.org/en/en_glossary.htm)
- De Miguel Díaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias* (2006th ed.). Oviedo, España: Ediciones Universidad de Oviedo.
- Demirci, A. (2008). Evaluating the implementation and effectiveness of GIS-based application in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences*, 5(3), 169-178.
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2006). L 394. *Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de

- <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>
- Dick, W.; Carey, L.; Carey, J. O. (2001). *The systematic design of instruction* Longman.
- Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/9(rev.1)-S. informe de la fase de Túnez de la cumbre mundial de la sociedad de la información. Túnez, 16-18 de noviembre de 2005. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/9rev1-es.pdf>
- Egido Gálvez, I. (2011). Las competencias clave como elemento central del Currículo de la enseñanza obligatoria: un repaso a las experiencias Europeas. *Revista española de educación comparada*, (17), 239. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:reec-2011-17-5100&dsID=Documento.pdf>
- Erstad, O. (2005). Expanding possibilities: Project work using ICT. *An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 1(2), 216-244. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.humantechnology.jyu.fi/articles/volume1/2005/erstad.pdf>
- Escamilla, A.; Lagares, A. R.; Fraile, J. A. G. (2006). *La LOE: Perspectiva pedagógica e histórica: glosario de términos esenciales* (1ª ed.). Barcelona, España: Grao.
- Escribano Domínguez, A. (2010). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y sus aplicaciones en la ESO y FP. *Revista Digital de Educación y Formación del profesorado*, Año 6, Número 6, 1-4. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.cepazahar.org/eco/n6/IMG/article\\_PDF/article\\_54.pdf](http://www.cepazahar.org/eco/n6/IMG/article_PDF/article_54.pdf)
- EURYDICE. (2004). *Cifras clave de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros escolares de Europa* Aula Documental de Investigación, Madrid, España.
- Eurydice. Red Europea de Información sobre Educación. (2006). *TESE Tesoro Europeo de los Sistemas Educativos. Versión Española*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.vocabularyserver.com/eurydice/es/>
- Fernández-Coca, A. (1998). *Producción y diseño gráfico para la World Wide Web*. Barcelona, España: Paidós Ibérica Ediciones SA.
- Fernández-Rivas, J.; Siabato, W. (2010). *Arquitectura GRID Computing como medio para la democratización e integración de datos LiDAR*. Paper presented at the Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDEE 2010), Lisboa, Portugal.
- Fernández Wyttenbach, A.; Bernabé Poveda, M. Á. (2010) *El proyecto cartovirtual: Cartoteca nacional histórica virtual* Revista Catalana de Geografia IV època / volum XV / núm. 41 / desembre 2010 Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.rcg.cat/articles.php?id=191>
- Font, M. (2005). *Internet y competencias básicas: Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*. Barcelona, España: Graó.
- Free on-line dictionary of computing dictionary of ICT terms maintained by imperial college*, London. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://foldoc.doc.ic.ac.uk/foldoc/>
- FUNDESCO. (1986). *Formación de técnico e investigadores en tecnologías de la información. Análisis de la oferta y la demanda de estos profesionales en España*. España: Los Libros de Fundesco.
- Gagne, R. M.; Wager, W. W.; Golas, K. C.; Keller, J. M.; Russell, J. D. (2005). Principles of Instructional Design. *Performance Improvement*, 44(2), 44-46.
- Gallego, D.; Alonso, C. (1996). Sistematización de los Recursos Tecnológicos. In D. Gallego, C. Alonso & I. Canton (Eds.), *Integración curricular de los recursos tecnológicos*. Barcelona: Oikos-Tau.

- Gascueña, M. H.; Cano, A. M.; Laguía, F. J. R. (2011). La programación de las competencias básicas y su inclusión en el currículo de infantil, primaria y secundaria obligatoria. *Ediciones De La Universidad De Castilla La Mancha*,  
*Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.idee.es/>
- Gervais, M. (2004). *Pertinence d'un manuel d'instructions au sein d'une stratégie de gestion du risque juridique découlant de la fourniture de données géographiques numériques*. Université de Laval. Quebec. (Canadá): National Library of Canada= Bibliothèque nationale du Canada.
- Glosario. *Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC)*.  
<http://www.apc.org/es/glossary/term/1075>
- Gonzalez, M. E. (2008). Spatial Data Infrastructures as an Education Resource in Secondary Education in Spain and Argentina. *Tenth International Conference for Spatial Data Infrastructure - GSDI -10*, St. Augustine, Trinidad.
- Gonzalez, M. E. (2010). Las Infraestructuras de Datos Espaciales como un recurso educativo TIC. *Revista Electrónica Revista CartoEduca.cl "Geografía, TICs y Educación"*, (nº 1), enero 2012-5 -16. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
<http://www.cartoeduca.cl/revista-electroacutenica.html>
- Gonzalez, M. E. (2011), Las IDE en la Universidad. *Revista TOPCART – Revolución IDE-Especial Infraestructuras de Datos Espaciales*, XXVIII, 42-44.
- Gonzalez, M. E.; Acevedo, S.; Otón, B.; Gainza, V. (2010). Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) en el contexto educativo. Paper presented at the *1er Congreso Uruguayo de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) "Contribuyendo al desarrollo de una Red Regional"*, Montevideo, Uruguay. 278-289. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
[http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/1842/1/publicacion\\_ide\\_baja.pdf](http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/file/1842/1/publicacion_ide_baja.pdf)
- Gonzalez, M. E.; Bernabé, M. A. (2009). Development of Digital Competence in the Spanish Compulsory Secondary Education Using the SDI as an ICT Educational Resource. Paper presented at the *Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global Challenges*. Rotterdam The Netherlands. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi11/posters.html>
- Gonzalez, M. E.; Bernabé, M. A. (2010). E-Learning Training for Spanish Compulsory Secondary Education (ESO) Teachers to Use SDI as an ICT Educational Resource. Paper presented at the *GSDI 11 - Spatial Data Infrastructure: Realising Spatially Enabled Societies*. Singapore. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de  
<http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi12/papers/56.pdf>
- Gonzalez, M. E.; Bernabé, M. A.; Sánchez, J.; Arcens, F.; Capdevilla, J.; Soteres, C. (2008). Las Infraestructura de Datos Espaciales como recurso educativo para el profesorado de la Educación Secundaria Obligatoria. Una propuesta innovativa de formación e-learning. Paper presented at the *IX Encuentro Internacional Virtual Educa. Iniciativa de Cooperación Iberoamericana en materia de Educación, Formación e Innovación. La innov@ción en Educación y Formación: una n@vegación responsable*, Zaragoza. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://oa.upm.es/3600/1/INVE MEM\\_2008\\_56074.pdf](http://oa.upm.es/3600/1/INVE_MEM_2008_56074.pdf)
- Gonzalez, M. E.; Bernabé, M. A.; Sánchez, J.; Ramírez, T.; Siabato, R.; Capdevila, J.; et al. (2008). Formación e-learning para el profesorado de la Educación Secundaria Obligatoria de España para utilizar las Infraestructuras de Datos Espaciales como un recurso

- educativo TIC. Paper presented at the *Conferencia Ibero-Americana WWW/Internet* Lisboa, Portugal. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.iadis.net/dl/final\\_uploads/200819L001.pdf](http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200819L001.pdf)
- Gonzalez, M. E.; Capdevila, J.; Bernabé, M. A. (2010). Formación para el profesorado: IDE como recurso educativo TIC. Paper presented at the *I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales*, Lisboa, Portugal. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.idee.es/resources/presentaciones/JIIDE10/ID418\\_Formacion\\_para\\_el\\_profesorado\\_IDE\\_como\\_recurso\\_educativo\\_TIC.pdf](http://www.idee.es/resources/presentaciones/JIIDE10/ID418_Formacion_para_el_profesorado_IDE_como_recurso_educativo_TIC.pdf)
- Gonzalez, M. E.; Sampaio Costa, A.; Bernabé, M. A.; Manrique Sancho, M. T. (2009). Formación en Infraestructura de Datos Espaciales. Paper presented at the *VI Jornadas Técnicas de la IDE de España JIDEE 2009*, Murcia, España. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.idee.es/resources/presentaciones/GTIDEE\\_Murcia\\_2009/ARTICULO\\_S\\_JIDEE2009/Articulo-28.pdf](http://www.idee.es/resources/presentaciones/GTIDEE_Murcia_2009/ARTICULO_S_JIDEE2009/Articulo-28.pdf)
- González, M. J.; De Lázaro y Torres, M. L. (2011). La geoinformación y su importancia para las tecnologías de la información geográfica. *Ar@cne Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales.*, (nº 148), enero 2012. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-148.htm>
- Goodchild, M. F. (2000). Communicating geographic information in a digital age. *Annals of the Association of American Geographers*, 90(nº 2), 344-355.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as voluntary sensors: Spatial data infrastructure in the world of web 2.0. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 2, 24-32. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://ijsdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijsdir/article/viewFile/28/22>
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *Springer Netherlands*, 69(nº 4), 211-221. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Goodchild\\_VGI2007.pdf](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Goodchild_VGI2007.pdf)
- Goodchild, M. F. (2008). Assertion and authority: The Science of User-Generated Geographic Content. Paper presented at the *Proceedings of the Colloquium for Andrew U. Frank's 60th Birthday. GeoInfo 39*, Viena, Austria. , 39. pp. 5-24. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/454.pdf>
- Granell, C.; Gould, M. (2007). Encadenamiento de servicios Web: Hacia IDEs basadas en servicios. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.idee.upm.es/jidee05/descargas/sesion\\_07\\_02.pdf](http://www.idee.upm.es/jidee05/descargas/sesion_07_02.pdf),
- Groot, R.; McLaughlin, J. D. (2000). *Geospatial data infrastructure: Concepts, cases, and good practice* Oxford University Press.
- Grus, L.; Cromptvoets, J.; Bregt, A. K. (2007). Multi-view SDI assessment framework. *International Journal*, 2, 33-53.
- Gustafson, K. L.; Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development models* ERIC Clearinghouse on Information & Technology. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://courses.ceit.metu.edu.tr/ceit626/week7/gustafson-branch.pdf>
- Gustafson, K. L.; Branch, R. M. (2002). What is instructional design. *Trends and issues in instructional design and technology*, 16-25. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://courses.ceit.metu.edu.tr/ceit626/week7/gustafson-branch.pdf>

- Gutiérrez Puebla, J.; Gould, M. (1994). *SIG: Sistemas de información geográfica*. Madrid, España: Síntesis.
- Hannum, W. (2005). Instructional systems development: A 30 year retrospective. *Educational Technology - Saddle Brook then Englewood Cliffs NJ*, 45(4), 5. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.wallacehannum.com/ISD%20Retrospective.pdf>
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Batista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial MacGraw- Hill Interamericano de México. S.A.
- Hernández Ortega, J.; Pennesi, M.; Sobrino López, D.; Vázquez Gutiérrez, A. (2011). *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI: innovación con TIC* Ariel. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.ciberespiral.org/attachments/225\\_Experiencias\\_educativas20.pdf](http://www.ciberespiral.org/attachments/225_Experiencias_educativas20.pdf)
- Hernández, S.; Angel, M. (2006). Los libros de geografía en la ESO. In M. Marrón Gaité, L. Sánchez López & O. Jerez García (Eds.), *Cultura geográfica y educación ciudadana* (pp. 783-794). Castilla La Mancha, España: Universidad de Castilla La Mancha.
- Hokanson, B.; Miller, C.; Hooper, S. (2008). Role-based design: A contemporary perspective for innovation in instructional design. *TechTrends*, 52(6), 36-43. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.springerlink.com/content/n4k4376x25552874/fulltext.pdf>
- IEEE. (2007). *IEEE 1484.12.1-2002 standard for learning object metadata.*, 2011. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- IEEE Learning Technology Standards Committee. (2002). *WG12: Learning object metadata.*, 2011. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- Instituto Tecnológico de Sonora. *Descripción de las fase: Modelo de Dick, Carey & Carey.*, 2011, Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos\\_diseno\\_instruccional/z5.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos_diseno_instruccional/z5.htm)
- Jackson, J. (2006). 'NeoGeography' blends blogs with online maps. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://news.nationalgeographic.com/news/2006/04/0425\\_060425\\_map\\_blogs.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2006/04/0425_060425_map_blogs.html)
- Jacques, D. (1997). *La educación encierra un tesoro* (UNESCO ed.). Madrid, España: Santillana.
- Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas*. D.F, México: Limusa.
- Kuo, Y. H.; Huang, Y. M. (2009). MEAT: An authoring tool for generating adaptable learning resources. *Educational Technology & Society*, 12(2), 51-68. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.ifets.info/journals/12\\_2/5.pdf](http://www.ifets.info/journals/12_2/5.pdf)
- León, G. (2005). El impacto en España de los programas marco de I D de la UE: perspectiva desde las TIC. *BIT*, (152), 44-47.
- Lima, M. G. B. (2010). El Modelo de Diseño Instruccional Assure aplicado a la Educación a Distancia. *Tlatemoani*, Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/mgbl.htm>
- Llopis, J. P. (2008). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio (3a edición)*. Alicante, España: Club Universitario.
- López Pellicer, F. J.; Álvarez, P.; Muro-Medrano, P. R. (2006). IDEZar: Procesos, herramientas y modelos urbanos aplicados a la integración de datos municipales procedentes de fuentes heterogéneas. Paper presented at the *Avances en las Infraestructuras de Datos*



- Espaciales. Treballs d'informàtica i tecnologia*, Castelló de la Plana: Universidad Jaime I de Castellón. 105-113. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://iaaa.cps.unizar.es/curriculum/08-Publicaciones-Articulos/cap\\_2006\\_AvancesEnIDES\\_IDEZar.pdf](http://iaaa.cps.unizar.es/curriculum/08-Publicaciones-Articulos/cap_2006_AvancesEnIDES_IDEZar.pdf)
- López, F. J. M.; José, F. (2009). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Competencias Básicas en Educación. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 2(3), 15-26.
- López-Barajas Zayas, E. (1994). *Fundamentos de la metodología científica*. Madrid, España: UNED.
- MacMillan, J. H.; Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Madrid, España: Pearson.
- Marqués Graells, P. (2007). *Los medios didácticos*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.peremarques.net/medios.htm>
- Martí Vivancos, J. (2008). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Madrid, España: Alianza.
- Martínez López, F. J. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las competencias básicas en educación. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 2(3), 15-26. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.cepcuevasolula.es/espiral/articulos/ESPIRAL\\_VOL\\_2\\_N\\_3\\_ART\\_2.pdf](http://www.cepcuevasolula.es/espiral/articulos/ESPIRAL_VOL_2_N_3_ART_2.pdf)
- Martínez, F. (1996). Tecnologías Educativas y Diseño Curricular. In D. Gallego, C. Alonso & I. Canton (Eds.), *Integración Curricular de los recursos tecnológicos* (pp. 13-30). Barcelona, España: Oikos-Tau.
- Martínez, P. M.; Puche, S. M.; Molina, J. O. (2011). La Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales. *Educatio Siglo XXI*, 29(1), 149-174. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.didactica-ciencias-sociales.org/articulos\\_archivos/2011-INVESTIGACION-DCS-miralles.pdf](http://www.didactica-ciencias-sociales.org/articulos_archivos/2011-INVESTIGACION-DCS-miralles.pdf)
- Marzal, M. A.; Calzada Prado, J.; Vianello, M. (2008). Criterios para la evaluación de la usabilidad de los recursos educativos virtuales: un análisis desde la alfabetización en información. *Information Research*, 13(4) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://informationr.net/ir/13-4/paper387.html>
- Marqués Graells, P. (2004); Plantilla para la catalogación, evaluación y uso contextualizado de páginas Web Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://peremarques.pangea.org/evalweb.htm>
- Mergel, B. (1998). *Instructional design and learning theory*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm>
- Merrill, M. D. (1983). Component display theory. *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*, 1 Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.odu.edu/educ/roverbau/Class\\_Websites/761\\_Spring\\_04/Assets/course\\_docs/ID\\_Theory\\_Reps\\_Sp04/Merrill\\_cdt-Casiello.pdf](http://www.odu.edu/educ/roverbau/Class_Websites/761_Spring_04/Assets/course_docs/ID_Theory_Reps_Sp04/Merrill_cdt-Casiello.pdf)
- Mialaret, G. (1984). *Diccionario de ciencias de la educación: con vocabularios español-francés francés-español*. Barcelona, España: Oikos-Tau.
- Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (2006). Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-238](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2007-238)

- Ley Orgánica de Educación, de 3 de mayo, de Educación, (2006). Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-7899](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-2006-7899)
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34-37. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.comp.dit.ie/dgordon/Courses/ILT/ILT0004/InSearchofElusiveADDIE.pdf>
- Molenda, M.; Pershing, J. A. (2004). The strategic impact model: An integrative approach to performance improvement and instructional systems design. *TechTrends*, 48(2), 26-33. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.springerlink.com/content/7k2236x686r7k4p9/fulltext.pdf>
- Monereo, C. (2003). Internet y competencias básicas. *Aula de Innovación Educativa* (pp. 16-20). Barcelona, España: Grao.
- Moreno Herrero, I. (2005). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. In P. Sánchez Delgado (Ed.), *El proceso de enseñanza y aprendizaje* (pp. 181-196). Salamanca, España: Varona, S.A.
- Moreno, F.; Bailly-Bailliére M. (2002). *Diseño instructivo de la formación on-line. Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Mueller, J.; Wood, E.; Willoughby, T.; Ross, C.; Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51(4), 1523-1537.
- Proyecto de Declaración de Principios de Ginebra, (2003). Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-S.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-S.pdf)
- Naciones Unidas y Unión Internacional de Telecomunicaciones. *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Documento WSIS-03/GENEVA/4-S 12 de mayo de 2004 Declaración de Principios Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.itu.int/wsis/documents/doc\\_multi.asp?lang=es&id=1161|0](http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=es&id=1161|0)
- Nebert, D. D. (2001). *El Recetario IDE (The SDI Cookbook) Versión 2.0* (2004ª ed.) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://redgeomatica.rediris.es/Recetario\\_IDE.pdf](http://redgeomatica.rediris.es/Recetario_IDE.pdf)
- Nebiker, S.; Bleisch, S.; Gülch, E. (2010). *EuroSDR-project commission 3: Production systems and processes virtual globes "final report"* Final. GIM International Magazine. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.eurosd.net/km\\_pub/no57/html/virtual\\_globes/workshop\\_docs/final\\_report\\_eurosd\\_project\\_virtual\\_globes.pdf](http://www.eurosd.net/km_pub/no57/html/virtual_globes/workshop_docs/final_report_eurosd_project_virtual_globes.pdf)
- Nielsen, J. (2011). *Usability 101: Definition and fundamentals - what, why, how* Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- Orden Ejecutiva 12906: "Coordinating geographic data acquisition and access: The national spatial data infrastructure". (1994). Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://govinfo.library.unt.edu/npr/library/direct/orders/20fa.html>
- O'Reilly, T. (2005). *What Is web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>



- Ortega Carrillo, J. A.; Chacón Medina, A. (2009). *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital*. Madrid, España: Pirámide.
- Ortega, O. O. (2010). La importancia del diseño instruccional en los cursos en línea. *Junta Editora—Revista APEC*, 28, 38.
- Padilha, M.; Aguirre, S.; Marchesi, A., et al. (2011). *La integración de las TIC en la escuela. Indicadores cualitativos y metodologías de investigación*. OEI Fundación Telefónica (Ed.) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.oei.es/idie/IntegracionTIC.pdf>
- Palacios, J.; Marchesi, A.; Coll, C. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. In C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar* (2004<sup>a</sup> ed.). Madrid, España: Alianza.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. *Decisión N° 2318/2003/CE del parlamento europeo y del consejo, de 5 de diciembre de 2003, por la que se adopta un programa plurianual (2004-2006) para la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sistemas de educación y formación en Europa (programa eLearning)*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:345:0009:0016:ES:PDF>
- Pérez Pérez, R. (1998). Nuevas tecnologías y nuevos modelos de enseñanza. In M. L. Sevilano (Ed.), *Nuevas tecnologías, medios de comunicación y educación. Formación inicial y permanente del profesorado* (pp. 101-146). Madrid, España: CCS.
- Pérez-Pérez, M. J.; López de Larrinzar, J.; Usón, M.; Fernández Ruiz, M. J.; Morlán, V.; Laborda, C.; et al. (2010). Explotación de servicios IDE en el Ayuntamiento de Zaragoza. Paper presented at the *I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE 2010)*, Lisboa, Portugal. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.ides.es/resources/presentaciones/JIIDE10/ID460\\_Explotacion\\_de\\_servicios\\_IDE\\_en\\_el\\_Ayuntamiento\\_de\\_Zaragoza.pdf](http://www.ides.es/resources/presentaciones/JIIDE10/ID460_Explotacion_de_servicios_IDE_en_el_Ayuntamiento_de_Zaragoza.pdf)
- Perucha, V.; Juarez, I. (1989). *Diez lecciones de Estadística descriptiva (Curso teórico-práctico)*. Madrid, España: Editorial AC.
- Peterson, M. P. (2007). The internet and multimedia cartography. In W. Cartwright, M. Peterson & G. Gartner (Eds.), (Second edition ed., pp. 35-48). Berlín: Springer. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.geo-think.net/geog3053/readings/Peterson\\_2007\\_internet.PDF](http://www.geo-think.net/geog3053/readings/Peterson_2007_internet.PDF)
- Piscitelli, A. (2006). Nativos e inmigrantes digitales: ¿brecha generacional, brecha cognitiva, o las dos juntas y más aún? *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(28), 179. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14002809>
- Polsani, P. R. (2006). Use and abuse of reusable learning objects. *Journal of Digital Information*, 3(4) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://journals.tdl.org/jodi/article/viewArticle/89/88>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.albertomattiacci.it/docs/did/Digital\\_Natives\\_Digital\\_Immigrants.pdf](http://www.albertomattiacci.it/docs/did/Digital_Natives_Digital_Immigrants.pdf)
- Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate. Journal of Online Education*, 5(3) Recuperado el 09 de marzo de 2012,

- de [http://www.innovateonline.info/pdf/vol5\\_issue3/H\\_Sapiens\\_Digital-From\\_Digital\\_Immigrants\\_and\\_Digital\\_Natives\\_to\\_Digital\\_Wisdom.pdf](http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue3/H_Sapiens_Digital-From_Digital_Immigrants_and_Digital_Natives_to_Digital_Wisdom.pdf)
- Pultar, E.; Raubal, M.; Coca, T.J.; Goodchild, M. (2009). Dynamic GIS Case Studies: Wild-fire Evacuation and Volunteered Geographic Information. *Transaction in GIS*, V13, 85-104. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://raubal.cartography.ch/Publications/RefJournals/Pultar,Raubal,Cova,Goodchild-Dynamic%20GIS%20Case%20Studies-FinalPreprint.pdf%20%20>
- Rakshit, R.; Ogneva-Himmelberger, Y. (2009). Teaching and learning guide for: Application of virtual globes in education. *Geography Compass*, 3, 1579 -1595. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-8198.2009.00246.x/pdf>
- Rana, S.; Joliveau, T. (2009). NeoGeography: An extension of mainstream geography for everyone made by everyone? *Journal of Location Based Services*, 3(nº 2), 75-81. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17489720903146824>
- Randall, S. (2006). *What is neogeography anyway?* Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://placekraft.blogspot.com/search?q=neogeography>
- Reigeluth, C. M. (1999). *Instructional-design theories and models* Volumen 2. Lawrence Erlbaum Associates.
- Revuelto, R. M. L. (2011). El uso de la cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (pp. 183-210). Murcia, España: COMPOBELL.
- Richey, R. C. (1996). Robert M. Gagne's Impact on Instructional Design Theory and Practice of the Future. Paper presented at the *Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1996 National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (18th, Indianapolis, IN, 1996)*, Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED397828.pdf>
- Ricoy Lorenzo, M. C.; Sevillano García, M. L.; Feliz Murias, T. (2011). Competencias necesarias para la utilización de las principales herramientas de Internet en la educación. *Revista de educación*, (356), 483-507. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re356/re356\\_20.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re356/re356_20.pdf)
- Ríos, J. M.; de la Serna, C. (2000). *Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación aplicadas a la educación*. Málaga, España: Aljibe.
- Rodríguez, J. L. (1994). Nuevas Tecnologías para la Educación. In F. Blázquez, J. Cabero & F. Loscertales (Eds.), *Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación* (pp. 11-23). Sevilla, España: Alfar.
- Rogers, P. L. (2002). *Designing instruction for technology-enhanced learning* IGI Global. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.rockyview.ab.ca/learning/21-century-teaching-learning/elearning/how-do-i-teach-online/Designing%20Instruction.pdf>
- Ruiz, R. R.; Rubio, M. L., Caño, P. T. (2009). Las Competencias Básicas, una oportunidad para el cambio. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 10, 1. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.adide.org/revista-back/images/stories/pdf\\_10/ase10\\_art04.pdf](http://www.adide.org/revista-back/images/stories/pdf_10/ase10_art04.pdf)

- Sánchez Díaz, F.; Barea Solís, M. (2008). Hacia una IDE social: Compartir datos mediante WFS-T. Paper presented at the *V Jornadas Técnicas de la IDE de España (JIDEE 2008)*, Tenerife, España. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.01.idee.es/resources/presentaciones/JIDEE08/ARTICULOS\\_JIDEE2008/articulo18.pdf](http://www.01.idee.es/resources/presentaciones/JIDEE08/ARTICULOS_JIDEE2008/articulo18.pdf)
- Sandoya Hernández, M. (2009). Actividades cartográficas en libros de texto de secundaria. *Revista: Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 29(2), 173-20. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC0909220173A/30778>
- Santos Pérez, L. J. (2007). Digitalización mediante escaneo masivo del archivo de ortofotos de la Dirección General del Catastro. *CT: Catastro*, 59, 51-74. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de [http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct59/51\\_74.pdf](http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct59/51_74.pdf)
- Segura, M. (2011). Plataformas educativas y redes docentes. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (2011ª ed., pp. 95-109) Fundación Santillana y OEI con el apoyo de la AECID. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.oei.es/metas2021/LASTIC2.pdf>
- Semenov, A. (2005). In Anderson J. (Ed.), *Las tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza. Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. Montevideo, Uruguay: TRILCE. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>
- Serrano Tejero, J. M.; Pons Parra, R. M. (2008). La concepción constructivista de la instrucción. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 13(38), 681-712. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART38001&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v13/n038/pdf/v13n038art001es.pdf>
- Sicilia, M. A.; García, E. (2003). On the concepts of usability and reusability of learning objects. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 4(2), Article 4.2. 7. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/155>
- Siemens, G. (2002). *Instructional design in elearning*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.elearnspace.org/Articles/InstructionalDesign.htm>
- Suárez, J. M.; Almerich, G.; Gargallo, B.; Aliaga, F. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18(10) Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/755>
- Suí, D.; Morrill, R. (2004). Computers and geography: From automated geography to digital earth. In S. D. Brunn, S. L. Cutter & J. W. Harrington Jr. (Eds.), *Geography and technology*. (pp. 81-108). Boston, Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
- Svatoňová, H. (2010). Sistemas de Información Geográfica. Un instrumento de la Geografía del futuro. *Revista Educación y Pedagogía*, XIV (34), 215-223. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/5932/5342>

- Trigueros Gómez, M. I. (2010). Análisis del paisaje físico y humano de la provincia de Alicante: Google Earth como herramienta docente en las clases de Geografía. *Geographos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales.*, (1), 1-26. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://web.ua.es/es/revista-geographos-giecryal/documentos/articulos/no-1-2010-articulo-gomez-trigueros.pdf>
- Turner, A. (2007). *Neogeography – towards a definition*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://highearthorbit.com/neogeography-towards-a-definition/>
- UNESCO. *Educación para el desarrollo sostenible. Decenios de las naciones unidas (2005-2014)*. [http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL\\_ID=45203&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=45203&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- UNESCO. (2004). *La Scientific and Cultural Organization, División de Educación Superior, Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente Guía de planificación* Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>
- UNESCO. (2008). *Estándares de Competencias TIC para docentes* Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. *Glossary of education*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://glossary.uis.unesco.org/glossary/en/home>
- UNESCO-IBE *Education Thesaurus, 6th ed., 2nd rev. 2007*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ibe.unesco.org/es/servicios/publicaciones/tesauro-de-la-educacion-unesco-oie/edicion-2007.html>
- UNESCO (2010). *Tesauro UNESCO*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://databases.unesco.org/thessp/>
- Unión Europea. *Actividades de la unión europea. Síntesis de legislación*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://europa.eu/scadplus/leg/es/s21012.htm>
- Universidad de Sheffield, European Umbrella Organization for Geographic Information (EUROGI). Join Research Centre of the European Commission (JRC) y Open GIS Consortium Europe (OGCE). (2004). *GINIE Informe Directivo Infraestructuras de Datos Espaciales: de lo local a lo global. Recomendaciones para entrar en acción. Geographic Information Network in Europa*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.ec-gis.org/ginie>
- Villares, R.; Bahamonde, Á. (2001). *El mundo contemporáneo: siglos XIX y XX*. Madrid, España: Taurus.
- Waheed Khan, A.; Arrou, A.; Longworth, E.; et al. (2008). *ICT competency standards for Teachers* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICT-CST-Competency%20Standards%20Modules.pdf>
- Wiley, D. A. (2001). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy*. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://www.elearning-reviews.org/topics/technology/learning-objects/2001-wiley-learning-objects-instructional-design-theory.pdf>

- Williamson, I.; Rajabifard, A.; Feeney, M. F. (2003). National SDI initiatives. In I. Williamson, A. Rajabifard & M. F. Feeney (Eds.), *Developing spatial data infrastructures: From concept to reality* (pp. 95-109) Taylor & Francis.
- Yarzabal, L. (2001). Impactos del neoliberalismo sobre la educación superior en América Latina. *Avaliação—Revista de Avaliação Institucional das Instituições de Ensino Superior*. N° 12, 6, 9-15. Recuperado el 09 de marzo de 2012, de <http://educa.fcc.org.br/pdf/aval/v06n01s01/v06n01s01a03.pdf>

## 7. ANEXOS

---

### Anexo I. Análisis de recursos educativos utilizados en la ESO

#### *I.1. Revisión de libros de textos*

**Libros de textos para Ciencias Sociales:**



CIENCIAS SOCIALES, GEOGRAFÍA E HISTORIA.  
1º EDUCACIÓN SECUNDARIA.  
AUTORES: Burgos, M.; Muñoz-Delgado, M.C.  
Anaya, 2007

#### Organización:

14 unidades didácticas (8 de geografía y 6 de historia) en 262 páginas

Anexos: Vocabulario. Anexo cartográfico. CD-ROM.

Cuaderno: Competencias. Estrategias para aprender.

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

Las aguas españolas. Ríos y Lagos (pág. 66-67). Breve contenido teórico relacionado con este tema. Se incluye un mapa del relieve de España con los principales ríos y la actividad se basa en preguntas sobre el relieve. No se incluyen referencias o sugerencias de sitios web para ampliar la información.



## Las aguas españolas. Ríos y lagos

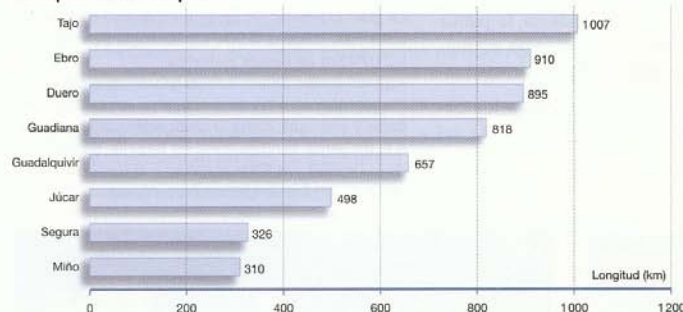
Los **ríos peninsulares** se distribuyen en tres vertientes\*, de acuerdo con el océano o el mar en el que desembocan.

- Los ríos de la **vertiente cantábrica** son cortos, de fuerte pendiente y caudal regular. Los más importantes son el Eo, el Nalón, el Nervión y el Bidasoa.
- Los ríos de la **vertiente atlántica** son largos, de escasa pendiente y caudal irregular. Destacan los ríos Miño, Duero, Tago, Guadiana y Guadalquivir.
- Los ríos de la **vertiente mediterránea**, excepto el Ebro, son cortos, de fuerte pendiente y caudal muy irregular. Los más destacados son el Ter, el Llobregat, el Turia, el Júcar y el Segura.

Los **lagos** españoles son numerosos, pero tienen escasa superficie y profundidad. El más extenso es el de Sanabria (Zamora). También son importantes la laguna de La Janda (Cádiz) y las lagunas de Ruidera (Albacete). Existen además destacados humedales\*, como las Tablas de Daimiel (Ciudad Real).

**Baleares y Canarias** carecen de ríos. Poseen arroyos y torrentes, que solo llevan agua cuando llueve.

### Principales ríos de España



### Actividades

- 1 ¿Entre qué paralelos y meridianos se encuentra España?
- 2 Localiza en un mapa las mayores altitudes de la Península y de los archipiélagos balear y canario. ¿En qué relieve montañoso se encuentran?
- 3 Traza una línea desde la punta de Estaca de Bares hasta el cabo de Gata. ¿Qué unidades de relieve atraviesa? ¿Qué distancia aproximada separa ambos puntos?
- 4 ¿Cómo es el relieve de las islas Baleares? ¿Y el de las islas Canarias?
- 5 Localiza en el mapa los nombres de todas las islas de los archipiélagos balear y canario, y escríbelas en tu cuaderno.

66

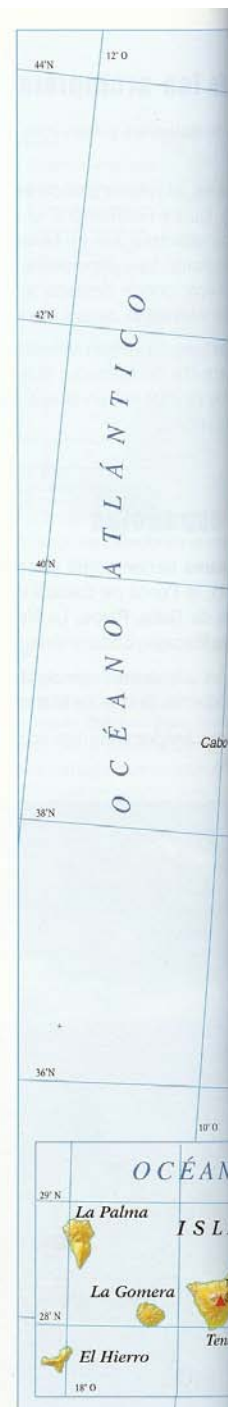


Figura 7.1 Las aguas española. Ríos y lagos

Observación de la pág. 66: se incluya un mapa de relieve cuando complementaria la teoría un mapa de las cuencas hidrográficas.

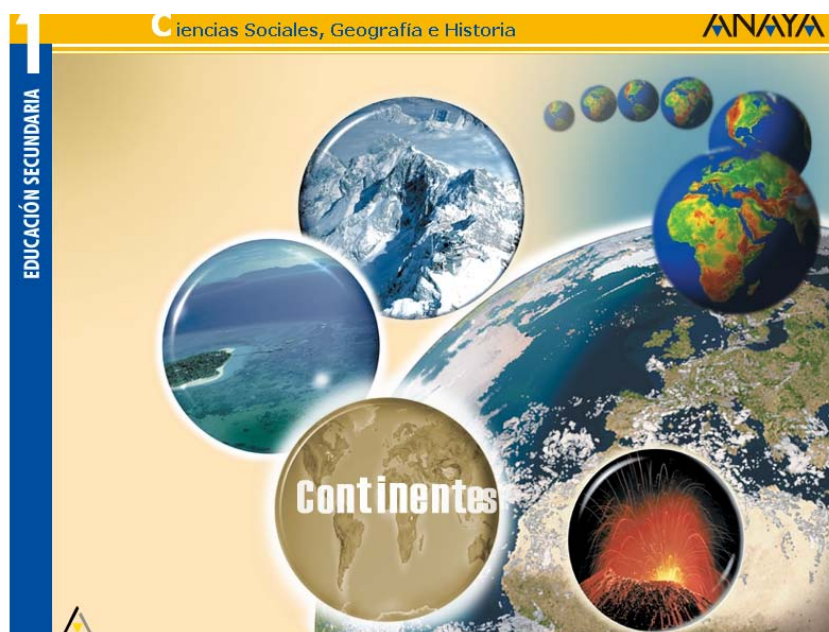
La atmósfera y el tiempo (pág. 77): se presenta la teoría sobre atmósfera y tiempo, una fotografía del estado del tiempo y un mapa del tiempo. No se incluyen referencias para visualizar cartografía climática.



Observación de la pág. 77: la fotografía y el mapa no se mencionan en la teoría ni se explica cómo interpretar la información que contienen.

Los medios naturales de España y Madrid (pág. 130-141): Se presenta a lo largo de la unidad una serie de mapas: climas de España, usos del suelo del medio oceánico y mediterráneo, principales problemas medioambientales de España, etc. No se incluye referencias a sitios web para visualizar cartografía u obtener más información.

En el CD-ROOM se presentan diversas actividades interactivas de autoevaluación sobre los siguientes temas: Movimientos de la Tierra, Relieve terrestre, Hidrosfera, Continentes y Litosfera. A continuación se presenta un ejemplo de una de las actividades propuestas para los temas continentes e hidrosfera.



**Figura 7.2 Página de acceso a los temas del CD-ROOM.**

Observación: Para acceder a un tema se debe hacer clic sobre la esfera correspondiente.

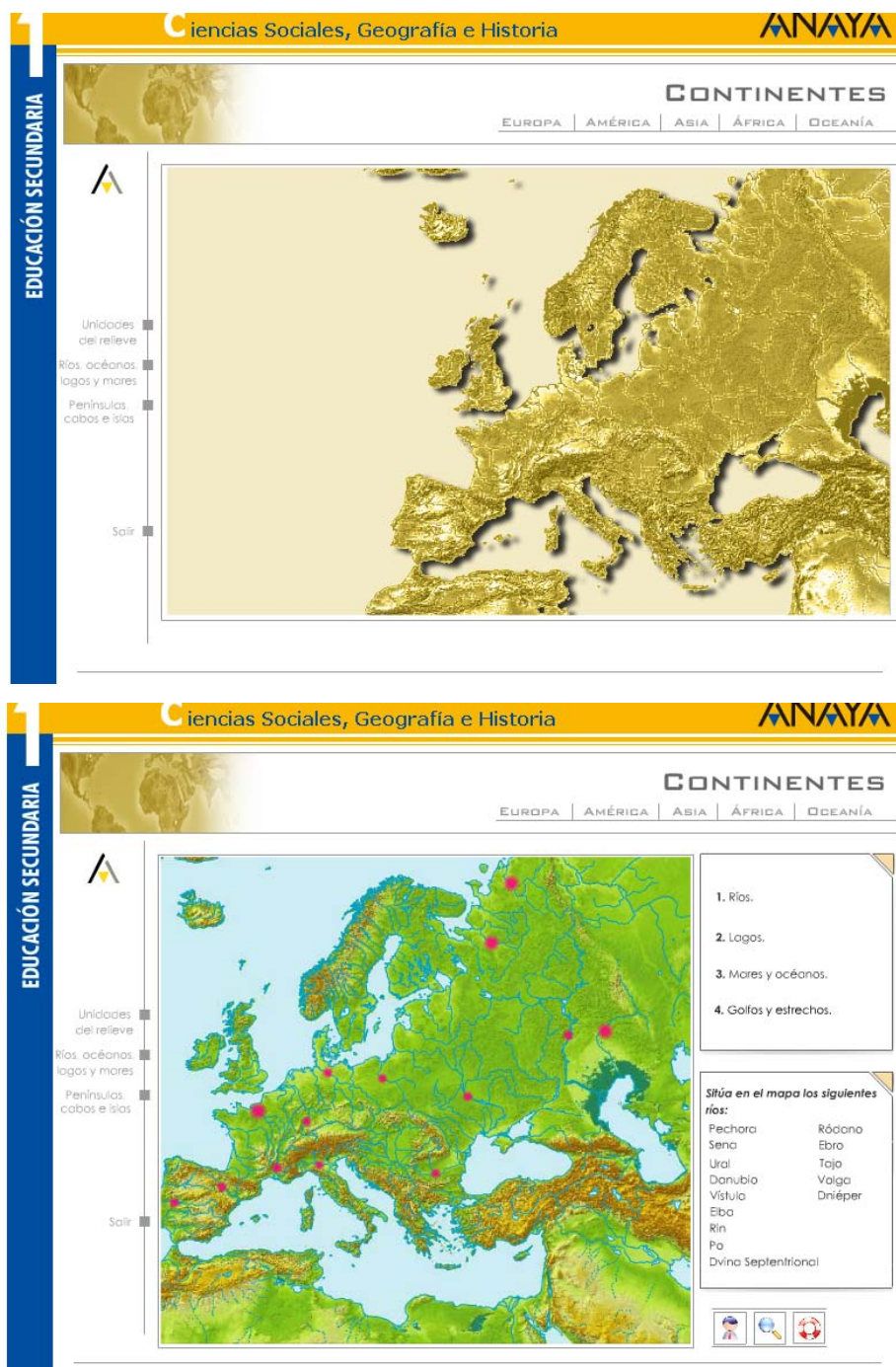


Figura 7.3 Actividades de autoevaluación propuestas en el CD-ROOM

En el Cuaderno “*Competencias. Estrategias para aprender*” se presentan varias actividades relacionadas con el uso de cartografía, pero no se incluye referencias a sitios web para ampliar la información o visualizar cartografía en la web. Se presenta a continuación un ejemplo de una actividad relacionada con la elaboración de mapas temáticos:

## Estrategias geográficas

### La elaboración de mapas temáticos

Para la elaboración de un mapa temático debemos seguir estos pasos:

- **Obtener la información.** Esta puede ser cualitativa (es decir, no medible) o cuantitativa (medible) (A).
- **Elaborar un mapa básico.** (B) En él debemos representar el tema elegido. El mapa tiene que incluir la escala gráfica o la escala numérica (C).
- **Elegir la forma más adecuada de representar la información.** Áreas de colores o de tramas para cada zona geográfica diferente, líneas uniendo los valores que sean iguales, o puntos y cuadrados para precisar la localización de elementos situados en un punto concreto del espacio.

**A** DENSIDAD DE POBLACIÓN EN ESPAÑA EN 2006 (en hab./km<sup>2</sup>)

C. AUTÓNOMA	DENSIDAD	C. AUTÓNOMA	DENSIDAD
Andalucía	91,04	Extremadura	26,09
Aragón	26,77	Galicia	93,57
Asturias	101,55	Madrid	748,40
Baleares	200,53	Murcia	121,11
Canarias	268	Navarra	57,92
Cantabria	106,76	País Vasco	294,95
Castilla y León	26,77	La Rioja	60,72
Castilla-La Mancha	24,31	Ceuta	3 793,05
Cataluña	222,17	Melilla	5 572,58
C. Valenciana	206,70	TOTAL	88,35



- **Elaborar el mapa** incluyendo siempre:

- **Un título.** (D) Se situará en la parte superior o en la leyenda y en él se indicará el tema tratado, el espacio geográfico y, si procede, la fecha del fenómeno que se cartografía.
- **La fuente** o procedencia de los datos representados.
- Una **leyenda** (E) con la explicación de los símbolos o colores adecuados a la información que representan.

En los mapas cuantitativos, la leyenda debe agrupar los datos por intervalos, diferenciados por un color más o menos intenso o por un tamaño más o menos grande. Deben ser pocos para no complicar la lectura. Una forma fácil de determinarlos es tomar como base el valor medio de lo que queremos representar, y establecer unos intervalos por encima y por debajo de esa media.

### Elabora un mapa cuantitativo

Comprueba como, partiendo de los datos del cuadro A, se ha realizado el mapa.

8

Figura 7.4 Elaboración de un mapa temático





## GEOGRAFÍA E HISTORIA. CIENCIAS SOCIALES 2 COMUNIDAD DE MADRID

AUTORES: Cortéz Salinas, C.; Fernández-Mayorales Palomeque, J.  
Ediciones SM, 2008

### Organización:

13 unidades didácticas (4 de geografía y 9 de historia) en 272 páginas

Anexo cartográfico: mapas geográficos e históricos.

Extensión del libro de texto en Internet [www.librosvivos.net](http://www.librosvivos.net) requiere introducir un código que se indica en cada libro.

Observación: el libro de texto se consultó en la biblioteca de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense y se utilizó el siguiente código para acceder a la extensión en Internet: 113789

### Ejemplos de contenidos y actividades:

En algunas actividades se propone el uso de Internet como fuente de información, como por ejemplo para elaborar una ficha actualizada sobre la población de la UE (pág. 26), indicando detalladamente los procedimientos para utilizar el buscador. En las distintas unidades se indican sitios web para obtener más información, como por ejemplo: Banco Mundial para obtener información sobre el proceso de urbanización mundial (pág. 35), FAO (pág. 37), INE (pág. 38), PNUD (pág. 51), UNESCO (pág. 73), etc. En la extensión del libro por Internet, se dispone de material complementario, cuestionarios de autoevaluación, bibliografía complementaria, enlaces web, etc.



Figura 7.5 Acceso a la extensión del libro en Internet



Figura 7.6 Tema clave “La población mundial”

En el libro de texto se presenta la actividad “*Aprendo a... analizar una ciudad medieval a partir de un plano urbano actual*” (pág. 176-177), se presentan varios planos de Toledo en los que se identifican, por ejemplo: la zona del centro histórico, la zona moderna, sectores de la muralla, la puerta de Bisagra, etc. Esta actividad que se presenta en el libro de texto, puede ser complementada con el uso de la IDE de Toledo que en su visualizador diversas capas de información con los planos antiguos, fotos de la ciudad, etc.

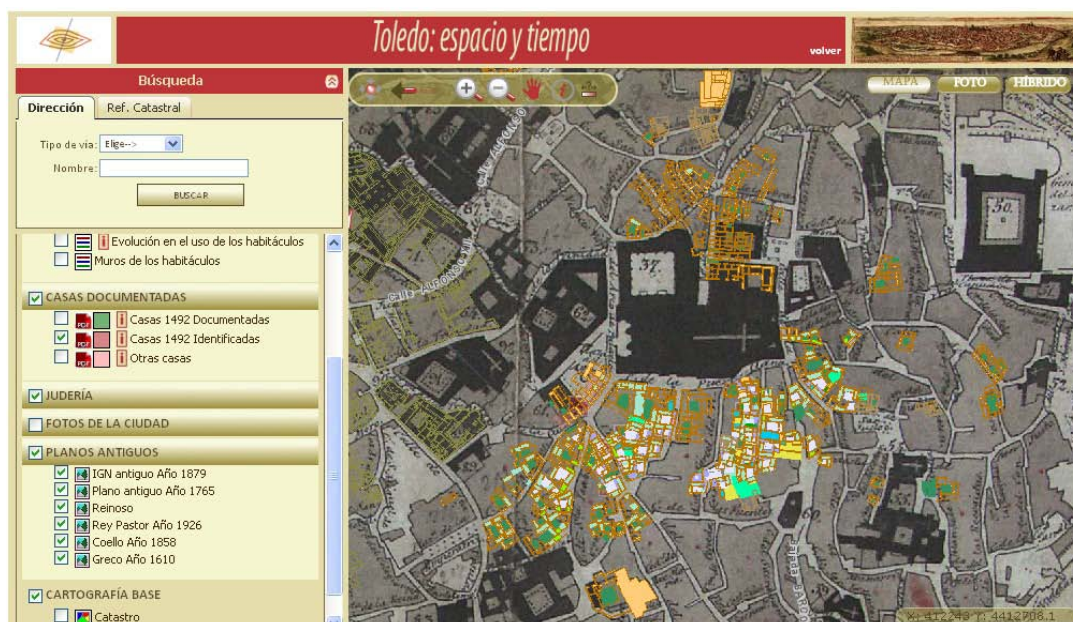
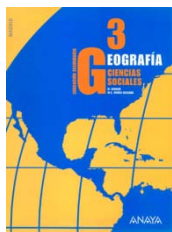


Figura 7.7 IDE Toledo: planos antiguos

Fuente: <http://ide.jccm.es/toledo/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



CIENCIAS SOCIALES, GEOGRAFÍA 3º  
AUTORES: Burgos, M.; Muñoz-Delgado, M.C.  
Anaya, 2007

Organización:

15 unidades didácticas (8 de geografía y 6 de historia) en 262 páginas

Anexo: Vocabulario.

Anexo cartográfico.

CD-ROM.

Competencias. Estrategias para aprender

Ejemplos de contenidos y actividades:

En algunas unidades en el apartado denominado “Desarrolla tus competencias” se proponen actividades que implican recurrir a fuentes de información de Internet, como por ejemplo: Página 23: buscar imágenes satelitales en la web de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Observación: el número de referencias a sitios web es escaso y limitado, no se ha encontrado referencias relacionadas con visualización de cartografía en la Web o utilización de globos virtuales, visualizadores de mapas, cartografía colaborativa, etc.

Los mapas que se incluyen en el libro, generalmente se asocian a las actividades que se basan en una serie de preguntas. A continuación se presenta un ejemplo correspondiente a la página 33. (Figura 7.9)





Figura 7.8 Mapas y actividades

En la Figura 7.9 se presenta un contenido y actividad del libro de texto susceptible de ser complementada con las IDE: “La morfología urbana. La ciudad heredada”



# 2 La morfología urbana. La ciudad heredada

La **morfología** es la forma que presenta la ciudad. Resulta de la combinación de varios factores: el emplazamiento y situación de la ciudad, el plano, la construcción y los usos del suelo.

## El emplazamiento y la situación


El **emplazamiento** es el espacio sobre el que se asienta la ciudad. Los emplazamientos preferidos a lo largo de la historia han sido las colinas, por razones defensivas (Vitoria), las orillas de los ríos para el abastecimiento de agua dulce (Toledo), y junto a la costa, por razones comerciales (Barcelona).

La **situación** es la posición de la ciudad respecto a su entorno geográfico. Generalmente, se han elegido aquellas situaciones que resultan más favorables para el comercio, como los grandes ejes de comunicación (Camino de Santiago) o las encrucijadas de varias vías de comunicación, fluviales (París) o terrestres (Madrid).


## El plano, resumen de la historia ciudadana

El **plano** es el conjunto formado por las superficies construidas y libres de la ciudad: casas, monumentos, calles, plazas, jardines, etc. Los tipos de planos son variados, pero suelen responder a tres modelos: irregular, en cuadrícula y radiocéntrico. Las grandes ciudades suelen tener un plano complejo formado por la juxtaposición de varios tipos de planos, producto de su evolución histórica.

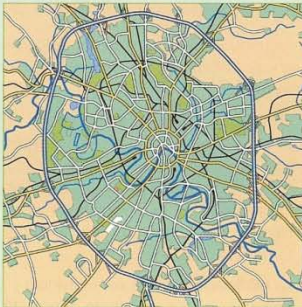
### Los tipos de planos



El **plano irregular** presenta calles desordenadas, estrechas y tortuosas, dispuestas de manera anárquica a partir de un núcleo central, y plazas sin formas definidas. Es propio de muchas ciudades antiguas y medievales, cristianas o musulmanas, como Marrakech.



El **plano en cuadrícula** está formado por calles rectilíneas que se cortan en ángulo recto. Es característico de ciudades nuevas de época griega, romana o medieval, de las ciudades coloniales fundadas en América, de los ensanches urbanos del siglo XIX, y de sectores urbanos de construcción reciente. Por ejemplo, Lima.



El **plano radiocéntrico** tiene un centro del que parten calles radiales, cortadas por otras que forman anillos en torno al centro. Es representativo de ciudades localizadas sobre colinas o junto a curvas fluviales o costeras, como Moscú (véase plano), Milán o Amsterdam.

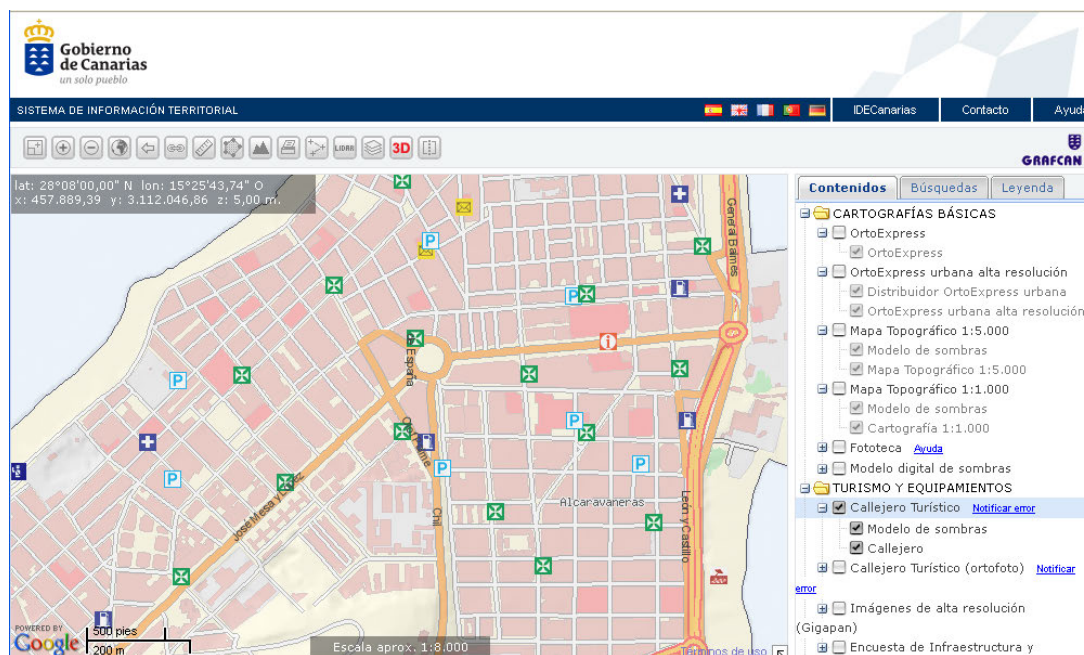
### Actividades

- 1 Nombra los elementos que influyen en el paisaje urbano.
- 2 Diferencia entre emplazamiento y situación.
- 3 Analiza los diferentes tipos de planos, dibújalos en tu cuaderno y haz una síntesis de las características de cada uno.
- 4 Averigua y explica qué tipo o tipos de plano existen en el trazado urbanístico de tu ciudad.

187

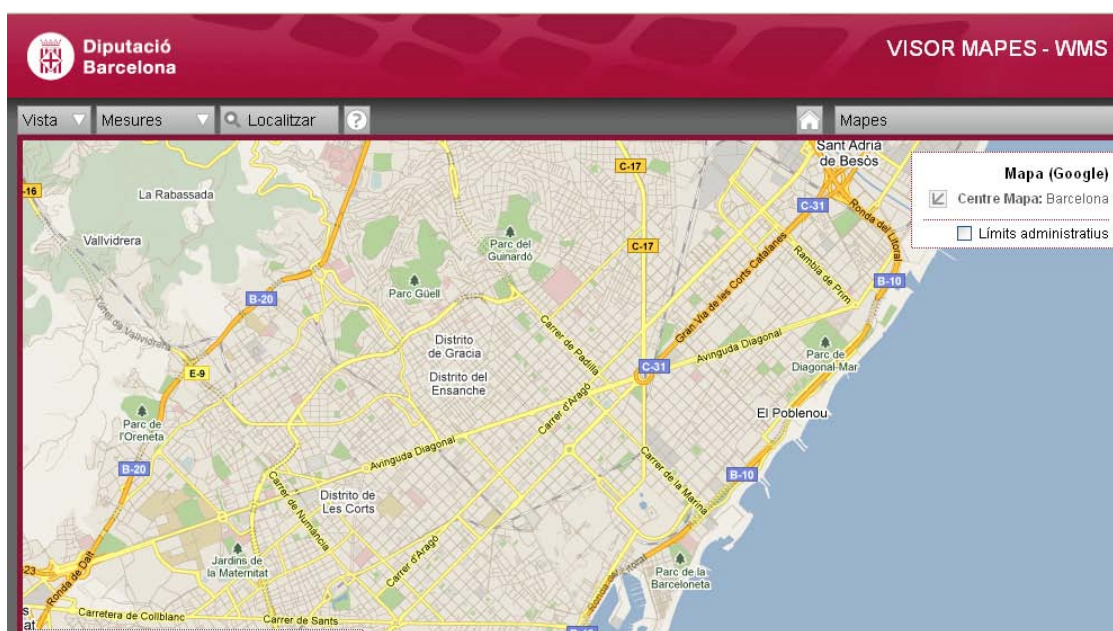
Figura 7.9 La morfología urbana: el plano

La actividad: Averigua y explica qué tipo o tipos de plano existen en el trazado urbanístico de tu ciudad (Figura 7.9) se puede complementar utilizando los visualizadores de mapas de las IDE para observar, analizar, explicar, etc. los tipos de planos. Por ejemplo: visualizar un plano radiocéntrico en la IDE de Canarias (Figura 7.10) y un plano irregular en la IDE de Barcelona (Figura 7.11)



**Figura 7.10 IDECanarias: plano radiocéntrico en La Palma**

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visorweb/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



**Figura 7.11 IDEBarcelona: plano irregular**

Fuente: [http://sitmun3.diba.cat/visor\\_wms/](http://sitmun3.diba.cat/visor_wms/) (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En el CD-ROOM contiene dos ítems: Atlas virtual y Estadística-bases de datos por continentes.

En el Cuaderno “*Competencias. Estrategias para aprender*” se presentan varias actividades relacionadas con el uso de cartografía, pero no se incluye referencias a sitios web para ampliar la información o visualizar cartografía en la web.

Los contenidos de los libros de texto para 4º curso de la ESO, corresponden a Historia. Se han revisado dos libros para obtener una visión de los contenidos que se abordan y la cartografía histórica que se utiliza, considerando que las mayoría de las IDE no disponen de mapas históricos el aporte de las mismas en este curso puede ser de carácter comparativo de límites administrativos, crecimiento de las ciudades o para contextualizar acontecimientos históricos.

Los libros consultados han sido los siguientes:



CIENCIAS SOCIALES, HISTORIA.

4º EDUCACIÓN SECUNDARIA.

AUTORES: Burgos, M.; Calvo, J.; Jaramillo, M.; Martín, S.

Anaya, 2005



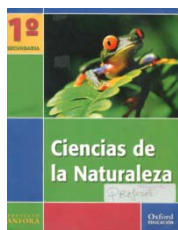
CIENCIAS SOCIALES, HISTORIA.

4º EDUCACIÓN SECUNDARIA.

AUTORES: Cortés Salinas, C.; Fernández-Mayoralas Palomeque, J.

Ediciones SM, 2008



**Libros de textos para Ciencias de la Naturaleza:**

CIENCIAS DE LA NATURALEZA 1.

AUTORES: Barrio, J.; Bermúdez, M. L.; Faure, A.; Gómez, M. F.

Oxford Educación, 2007.

**Organización:**

11 unidades didácticas en 215 páginas.

Anexos: Propuestas de prácticas de laboratorio.

**Ejemplos de contenidos y actividades:**

En la Unidad 6 “La parte líquida de la Tierra” (página 102) ítems 4 (Figura 7.12): El agua que consumimos: Se presenta un mapa de las cuencas hidrográficas de la España peninsular, como información extra porque en los contenidos teóricos no se hace referencia al mapa o a las cuencas hidrográficas.

## 4 El agua que consumimos

### Un recurso mal distribuido

El 0,01 % del agua disponible para los seres vivos equivale a unos 10 000 km<sup>3</sup>, cantidad suficiente para abastecer y satisfacer las necesidades de una población de 20 000 millones de personas (la población mundial actual es de unos 6 500 millones); sin embargo, el agua es un recurso que se encuentra distribuido en el planeta de manera muy desigual, y muchas regiones son muy secas de por sí, sobre todo en Oriente Medio, África y Asia central.

A la escasez de los recursos hídricos hay que añadir los problemas de la contaminación de las aguas disponibles; el calentamiento global, que puede prolongar los periodos de sequía, y el continuo aumento demográfico, que incrementa la demanda de agua potable.

Como ya sabes, la mayor parte del agua dulce se encuentra almacenada en los casquetes polares en forma de hielo; y del porcentaje disponible para los seres vivos, solo el 0,01 % puede destinarse al consumo humano.

El agua dulce que consumimos procede de la superficie del planeta (lagos y ríos) o del subsuelo (aguas subterráneas).

Para aprovechar más eficazmente el agua de los ríos, se construyen **embalses** que retienen el agua mediante una presa y permiten acumular grandes cantidades evitando que se pierda en su salida hacia el mar.

Las **aguas subterráneas** suministran, mediante pozos, más del 30 % del total del abastecimiento urbano. Las reservas del subsuelo suponen un volumen muy superior a la capacidad de almacenamiento de los embalses.

Asimismo, en las zonas costeras sin disponibilidad de agua dulce o con importantes limitaciones en sus reservas, como ocurre en las comunidades balear y canaria, se recurre a la **desalinización del agua de mar**, aunque los métodos utilizados hasta ahora resultan demasiado caros (una planta desalinizadora cuesta unos 30 millones de euros).



Cuencas hidrográficas de la España peninsular. Junto a la capacidad total de los embalses de cada cuenca se muestra el porcentaje de agua realmente embalsada en ellos (media de los últimos 5 años).  
FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente, 2007.

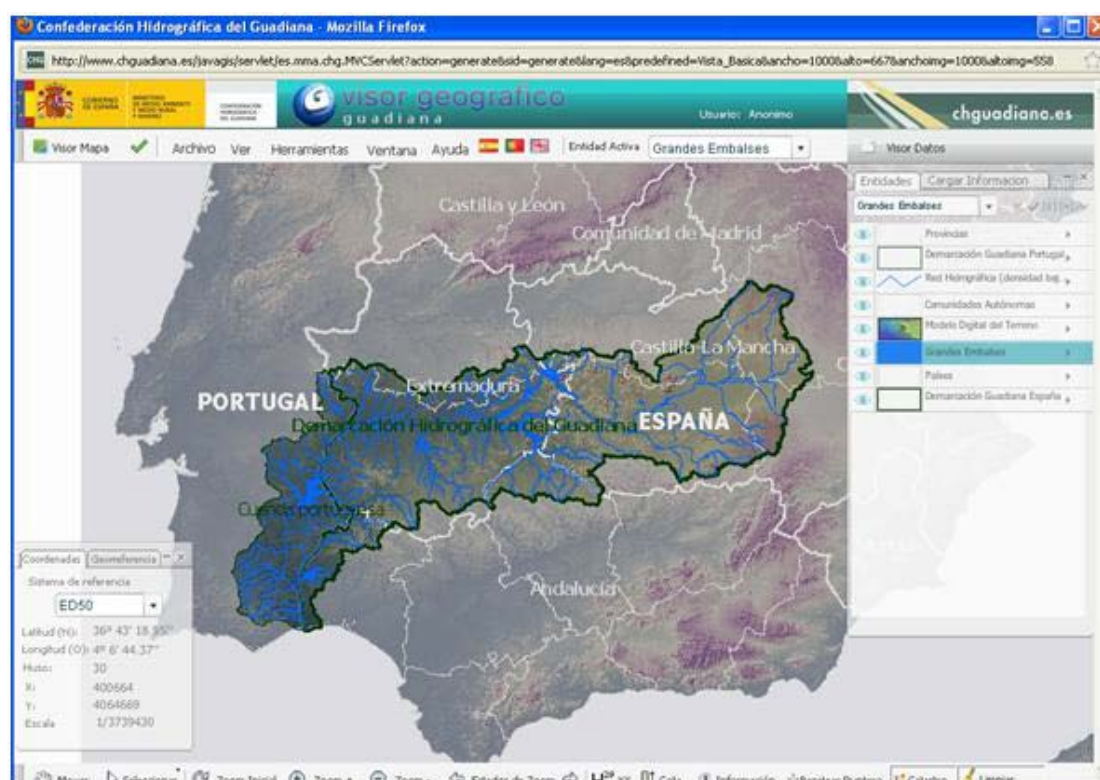
### Actividades

- 24 ¿Por qué crees que las poblaciones humanas se han asentado a lo largo de la historia en las cercanías de los ríos?
- 25 ¿De dónde obtenemos el agua para beber?
- 26 ¿Qué es un embalse? ¿Conoces alguno? Cítalo.
- 27 ¿Crees que las aguas subterráneas son importantes? ¿Por qué?

Figura 7.12 Mapa: Cuencas hidrográficas de la España

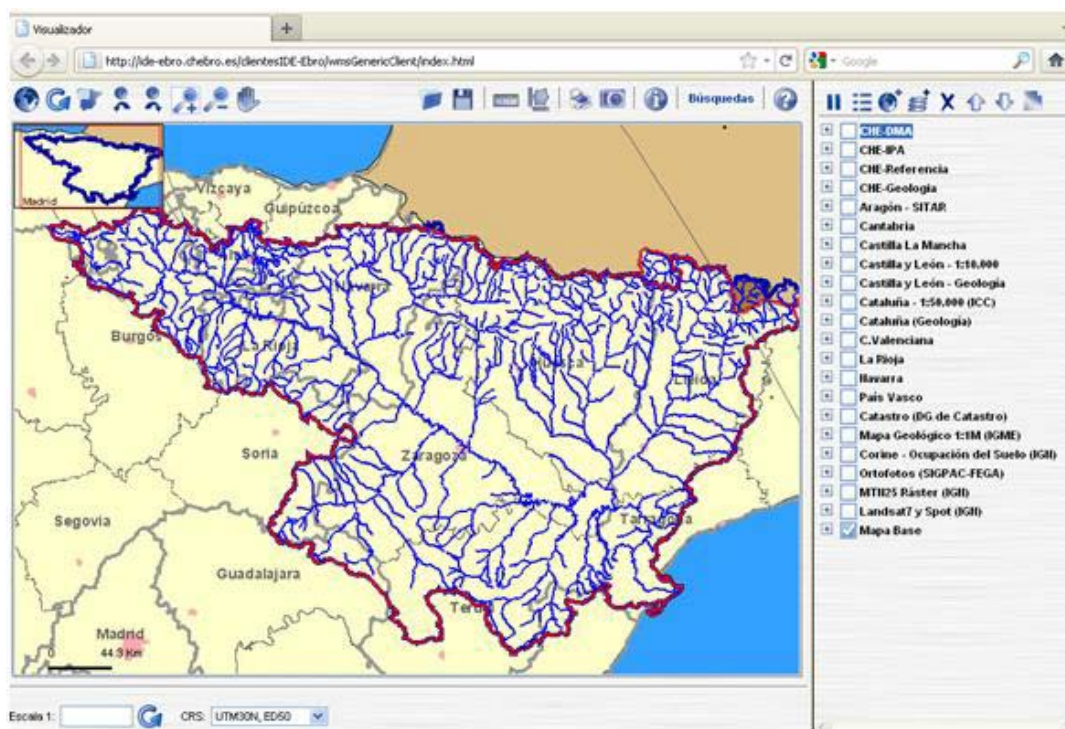
El mapa de las cuencas hidrográficas y la respuesta a la pregunta ¿conoces algún embalse? de la página 102 del libro de texto (Figura 7.12), se puede complementar con información que aportan las distintas iniciativas IDE de las cuencas hidrográficas de España, como por ejemplo:

- Confederación Hidrográfica del Duero (IDEDuero) [http://www.mirame.chduero.es/DMADuero\\_09/index.faces](http://www.mirame.chduero.es/DMADuero_09/index.faces)
- Confederación Hidrográfica del Guadiana (Geoportal Guadiana) <http://www.chguadiana.es/Geoportal/> (Figura 7.13)
- Confederación Hidrográfica del Ebro (IDE-Ebro) <http://ide-ebro.chebro.es/> (Figura 7.14)
- Confederación Hidrográfica del Júcar (IDEJUCAR) <http://www.chj.es/>
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (IDE-CHG) <http://idechg.chguadalquivir.es/>



**Figura 7.13 IDE Guadiana: visor geográfico de la cuenca**

Fuente: <http://www.chguadiana.es/javagis/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



**Figura 7.14 IDEEbro: visualizador**

Fuente: <http://ide-ebro.chebro.es/clientesIDE-Ebro/wmsGenericClient/index.html>  
(Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En todo el libro se encuentran 4 mapas, sin embargo diversos contenidos se verían enriquecidos con el aporte y contextualización en el espacio geográfico, como por ejemplo: se mencionan las especies en extensión en península ibérica pero no se ubican en un contexto espacial (pág. 145), se mencionan yacimientos para la extracción de minerales y rocas, se incluyen fotografías pero no se presenta su ubicación en el contexto geográfico (pág. 125), etc.





## CIENCIAS DE LA NATURALEZA. ENTORNO 1.

AUTORES: Pedrinani, E.; Gil, C.; Carrión, F.; Jiménez, J.

Ediciones SM, 2008.

### Organización:

14 unidades didácticas en 240 páginas

Anexo: Diccionario científico.

Extensión del libro de texto en Internet [www.librosvivos.net](http://www.librosvivos.net) requiere introducir un código que se indica en cada libro.

Observación: el libro de texto se consultó en la biblioteca de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense y el código utilizado para acceder a la extensión del mismo en Internet es: 106992.

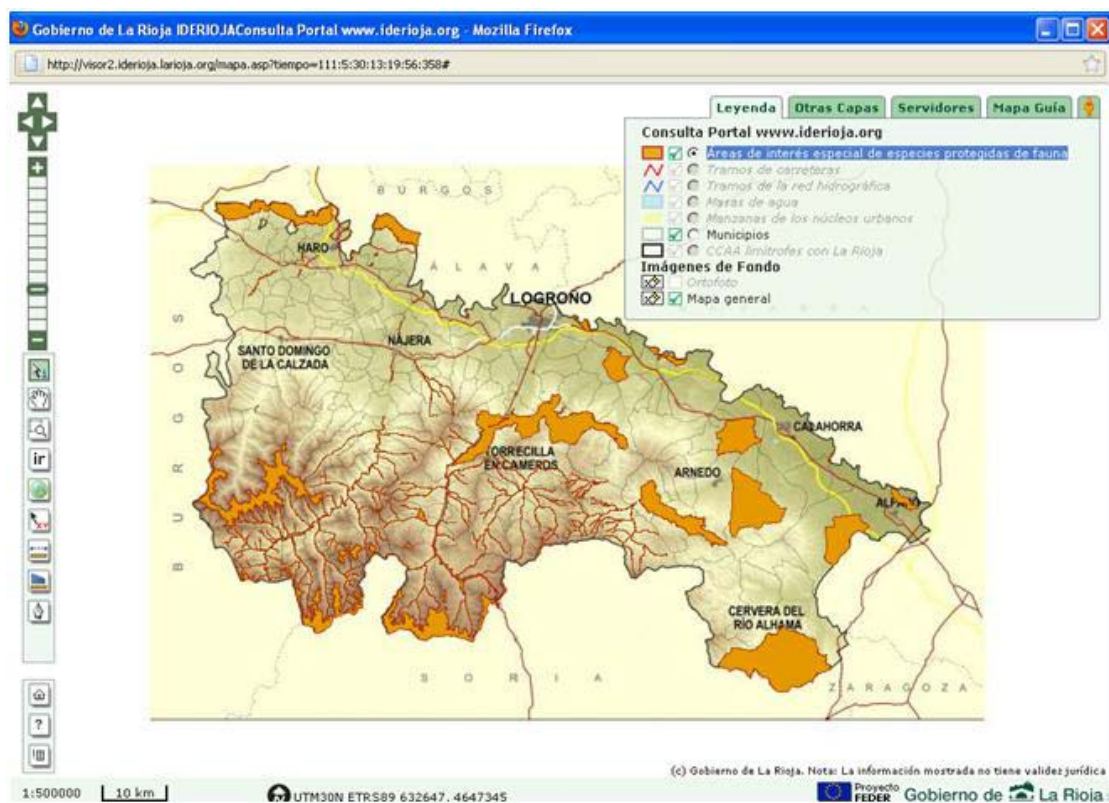
### Ejemplos de contenidos y actividades

La Unidad 9: Minerales: muchos y muy útiles (pág. 130) ofrece la posibilidad de utilizar como complemento información geográfica para abordar los distintos contenidos, como por ejemplo contextualizar la ubicación de los principales yacimientos minerales.

Se incluyen enlaces Web para acceder a más información, por ejemplo: Web de los museos mineros españoles (pág. 141)

En la extensión del libro en Internet, por ejemplo en el tema clave “Los animales” en el apartado “Para saber más” se plantea buscar información sobre animales de la península Ibérica.

La actividad previamente citada puede ser complementada con la IDE para ubicar las distintas especies en el contexto geográfico. Por ejemplo en el visualizador de mapas de la IDE de la Rioja se puede añadir la capa: Áreas de interés especial de especies protegidas de fauna y ubicar las especies de protegidas (Figura 7.15).



**Figura 7.15 IDERioja: especies protegidas de la fauna**

Fuente: <http://www.iderioja.larioja.org/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



**CIENCIAS DE LA NATURALEZA 1 ESO NATURALIA**  
**AUTORES:** Carmen, L.; Padrinaci, E.; Cañas, A.; Fernández, M.  
**Ediciones SM, 2007.**

### Organización:

14 unidades didácticas en 240 páginas

Extensión del libro de texto en Internet [www.librosvivos.net](http://www.librosvivos.net) requiere introducir un código que se indica en cada libro.

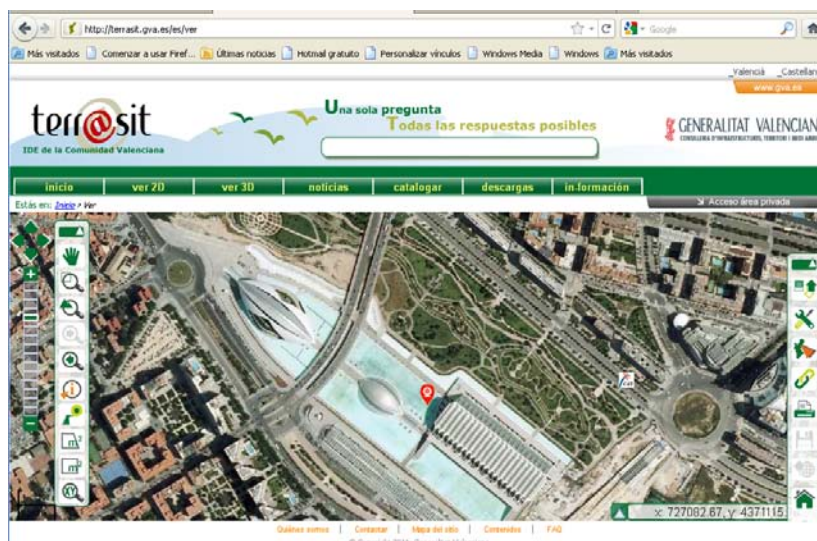
Observación: el libro de texto se consultó en la biblioteca de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense y el código utilizado para acceder la extensión del mismo en Internet es: 108067

### Ejemplos de contenidos y actividades:

En las siguientes unidades se puede utilizar información geográfica para complementar la teoría: La atmósfera terrestre, La hidrosfera terrestre, Los minerales y su aprovechamiento, Las rocas y su aprovechamiento.

En la unidad 10 “Las rocas y su aprovechamiento”, hay un apartado que se denomina Diversidad de formas del relieve (pág. 167) e incluye dos imágenes: 1) la Piedriza es un macizo rocoso de granito ubicado en la sierra de Guadarrama (C. Madrid); 2) Predominio de las rocas caliza en las Islas Baleares favorece la formación de cuevas como la de Drach (Mallorca). Sería interesante ubicar estas formas de relieve u otras en un mapa utilizando distintas iniciativas IDE y activando las capas correspondientes a las ortofotos.

En el apartado denominado “Conocemos las Rocas de la ciudad”, se incluye una imagen del Museo de Ciencias de Valencia para ejemplificar el uso hormigón, acero y vidrio. Para complementar esta información se pueda acceder a la IDE de Valencia y ubicar la Ciudad de las Artes, para visualizarla en 2D



**Figura 7.16 IDEValencia: ciudad de las Artes**

Fuente: <http://terrasit.gva.es/es/ver> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)



## CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 2 NATURALIA.

AUTORES: Carmen, L.; Pedrinaci, E.; Cañas, A.; Fernández, M.

Ediciones SM, 2008.

### Organización:

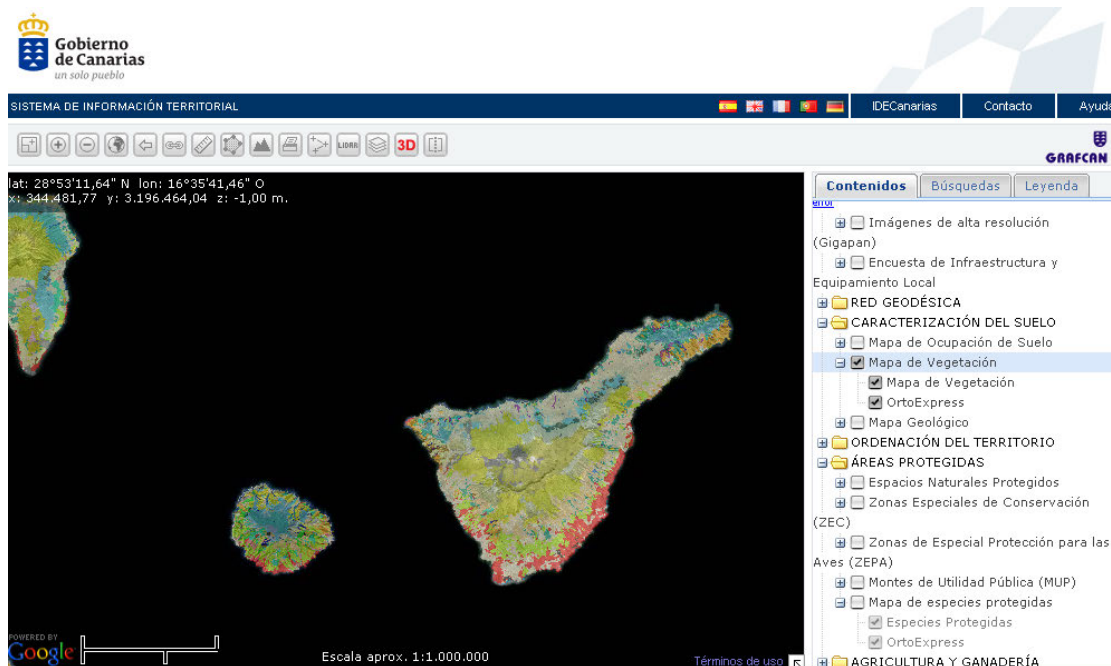
15 unidades didácticas en 256 páginas

Extensión del libro de texto en Internet [www.librosvivos.net](http://www.librosvivos.net) requiere introducir un código que se indica en cada libro.

Observación: el libro de texto se consultó en la biblioteca de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense y el código utilizado para acceder a la extensión del mismo en Internet es: 113769

### Ejemplos de contenidos y actividades:

En la unidad 6 “La Biosfera: Diversidad de ecosistemas” (pág. 90-91) se presentan una serie de mapas: tipos de clima, vegetación, etc. Estos mapas son susceptibles de ser complementados con la información que ofrecen los visualizadores de mapas de alguna iniciativa IDE, como por ejemplo: Mapa de vegetación de la IDE de Canarias

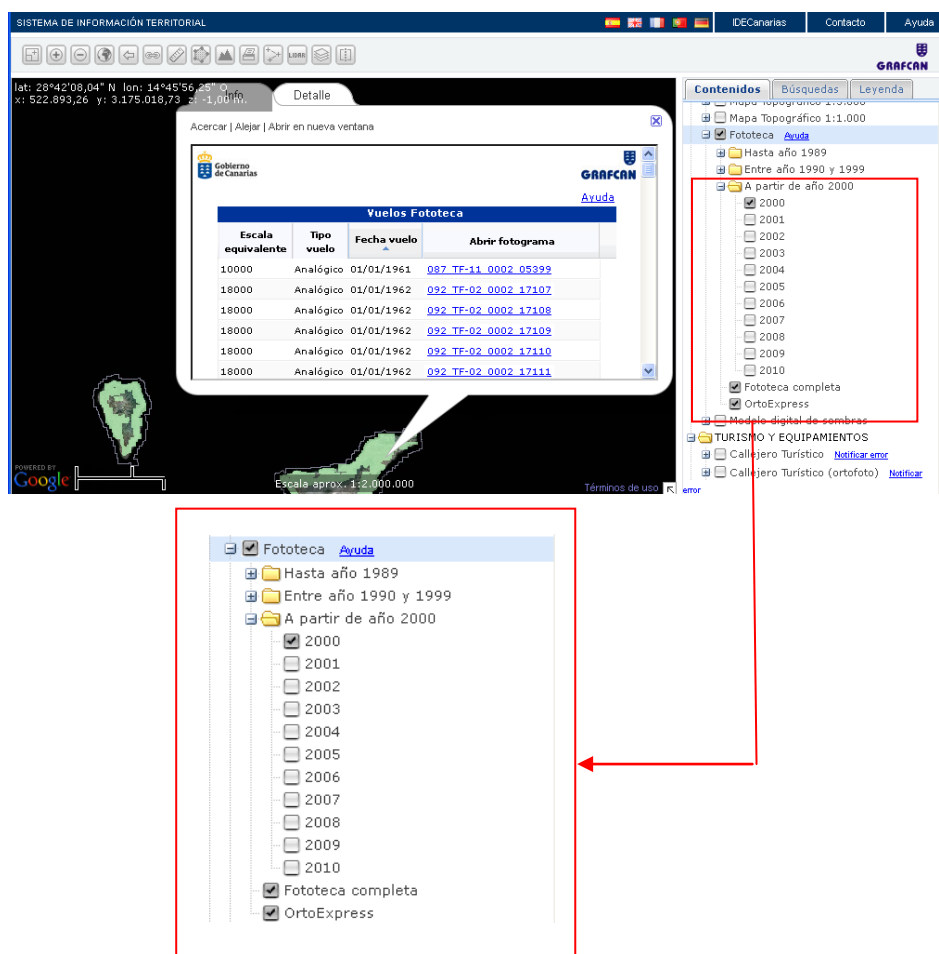


**Figura 7.17 IDECanarias: mapa de vegetación**

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visorweb/#> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

En la página 97 se aborda el contenido: Evolución del paisaje a causa del desarrollo urbano. Este contenido es susceptible de ser complementado con información de distintas iniciativas IDE que ofrecen la posibilidad de superponer varias capas de información u ortofotos de distintos períodos históricos para visualizar el cambio y evolución del paisaje urbano. Por ejemplo: La IDE de Canarias dispone de una capa denominada “Fototeca” en el panel

de contenidos que permite consultar fotogramas de distintos momentos históricos para visualizar a través de imágenes reales la evolución y desarrollo del espacio urbano.



**Figura 7.18 IDECanarias: fotogramas**

Fuente: <http://visor.grafcan.es/visorweb/#> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)

Observación: en la Figura 7.18 se señala un punto en el mapa para acceder a la información de los fotogramas de distintos momentos históricos. Se presenta ampliada la capa Fototeca ubicada en el panel de contenidos. Más información de los procedimientos para consultar la fototeca en <http://www.idecan.grafcan.es/idecan/content/view/79/48/>

En la página 98 se mencionan los 14 parques nacionales repartidos por toda la geografía española. Esta información puede ser complementada con distintas iniciativas IDE que en sus visualizadores disponen de capas de información sobre: parques nacionales, reservas de la biosfera, zona de protección de especies, etc. Utilizando un visualizador de mapas se puede ubicar un parque nacional, como por ejemplo la IDE de Navarra (Figura 7.19)



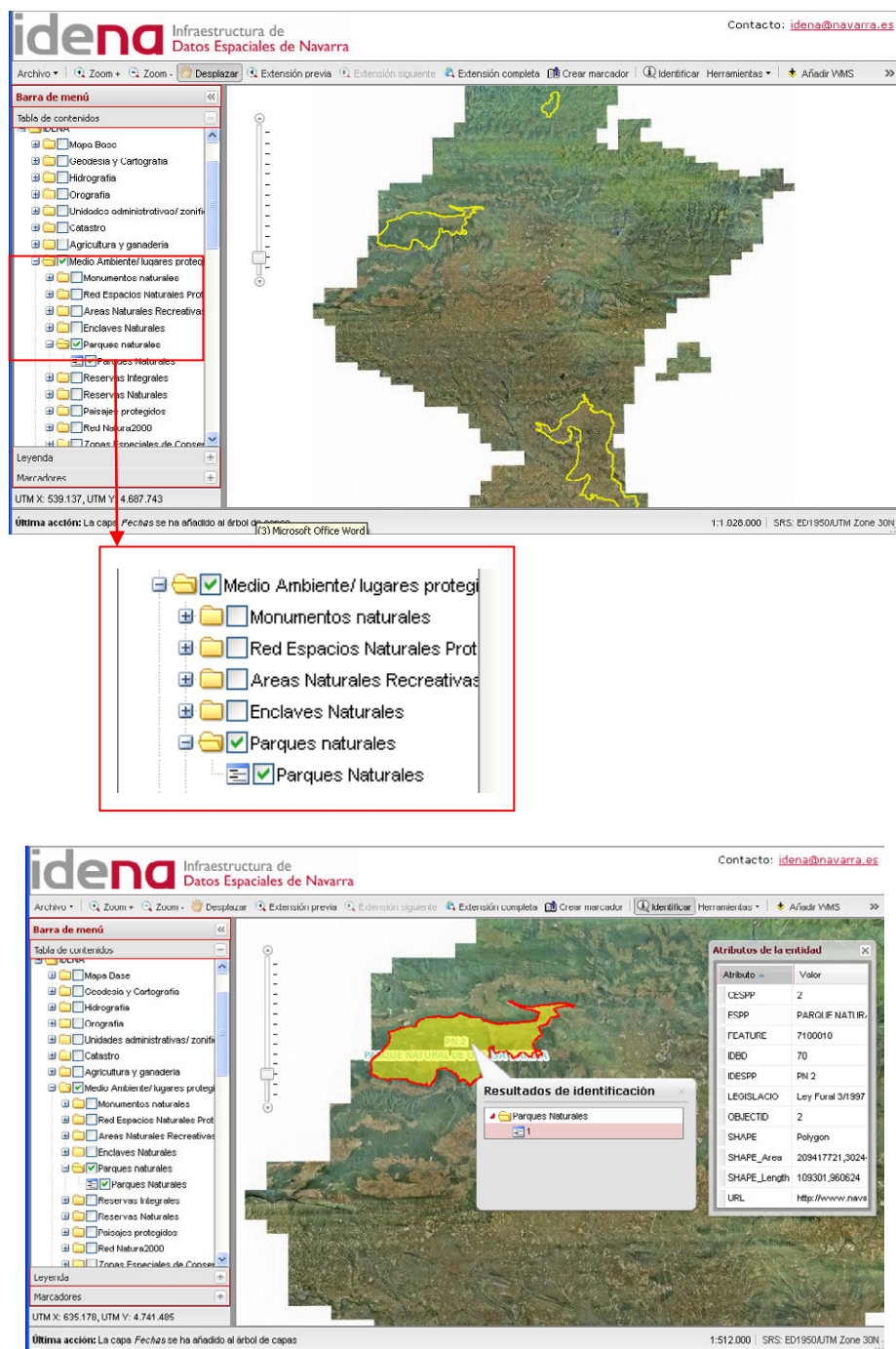
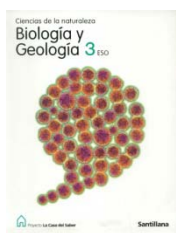


Figura 7.19 IDENA: parques naturales

Fuente: <http://idena.navarra.es/navegar/> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)





## BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3

Meléndez, I.; Madrid, M. A.; Brandi, A.; Blanco, M.; Vidal-Abarca, E. Santillana, 2007.

### Organización:

2 Bloques y 11 unidades didácticas en 223 páginas

Bloque I: las personas, la salud y el medio ambiente. Observación: en el bloque I sólo en la unidad 9: las personas y el medio ambiente, se puede complementar con IG.

Bloque II: la dinámica del planeta

### Ejemplos de contenidos y actividades:

El bloque I: Las personas y la salud corresponde a Biología, las 8 unidades que integran este bloque no presentan contenidos que puedan utilizar o complementarse con información geográfica.

Las 3 unidades didácticas que integran el bloque II: Las personas y el medio ambiente corresponden a Geología, y los contenidos que abordan implican el uso directo o indirecto de información geográfica. Estas unidades son las siguientes: 1) Paisaje y relieve. Geología externa; 2) Los impactos ambientales; 3) Los recursos naturales.

Por ejemplo los siguientes contenidos utilizan directo o indirectamente información geográfica:

- Los factores que se tienen en cuenta para valorar un paisaje: formas, meteorología, presencia humana, vegetación y fauna, etc. Agentes geológicos y clima.
- Interpretación de mapas meteorológicos mediante mapas significativos. Diferencia entre clima y meteorología.
- La representación del relieve. Interpretación de un mapa topográfico: curvas de nivel, escala, toponimia, masas de agua, vías de comunicación, construcciones. Observación en el mapa de las distintas formas de modelado.
- La influencia humana en el medio ambiente: los impactos negativos en el medio natural. Los residuos y su gestión.
- La prevención y corrección de impactos. Evaluación de impacto ambiental.
- Los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

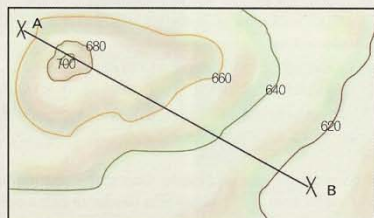
En la página 165 se presenta la actividad: Obtención de la información. Elaboración de un perfil topográfico, y para explicar cómo realizar el perfil utilizando papel milimetrado. Esta actividad puede ser complementada con distintas iniciativas IDE que ofrecen herramientas para realizar perfiles topográficos como la IDE de Canarias. (Figura 7.20)

# Ciencia en tus manos

## Obtención de información. Elaboración de un perfil topográfico

A partir de un mapa topográfico podemos obtener mucha información sobre el terreno: calcular superficies, trazar sendas de mínima y de máxima pendiente, calcular distancias y diferencias de altitud entre puntos, también podemos obtener el perfil topográfico de un recorrido.

Un perfil topográfico es la línea que obtendríamos si diéramos un corte vertical al terreno. Normalmente se realiza siguiendo un segmento recto sobre el mapa topográfico, pero puede hacerse también a lo largo de un recorrido irregular. Para obtener el perfil topográfico, se realizan los siguientes pasos:

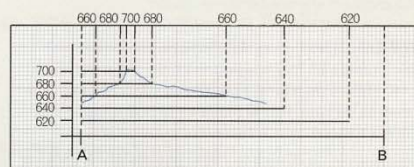
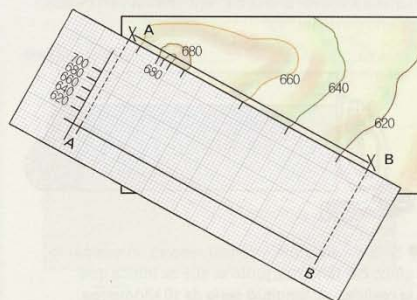
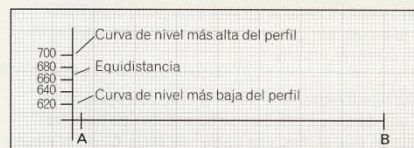


**1.** Medimos sobre el mapa la distancia que hay entre los dos puntos (A y B) situados en los extremos del recorrido, y vemos también la diferencia máxima de altitud a lo largo del perfil. Reducimos los datos de altitud utilizando la escala.

**2.** Trazamos, en un papel milimetrado, un eje vertical con el desnivel máximo de nuestro recorrido, y lo graduamos con las mismas altitudes que encontraremos en las curvas de nivel.

**3.** Ponemos el papel milimetrado sobre el mapa, a lo largo de la línea del perfil. Hacemos coincidir los puntos A y B del mapa con los de nuestro papel, y marcamos los puntos en que nuestro papel corta cada curva de nivel.

**4.** Representamos cada curva de nivel a su altitud, y dibujamos el perfil pasando por todas ellas. No hay que olvidar que el perfil topográfico debe llegar hasta los puntos A y B, aunque no coincidan con una curva de nivel. También debemos recordar que las formas del terreno son redondeadas, por lo que al unir los puntos no tenemos que hacerlo con líneas rectas.



### ACTIVIDADES

- 24.** Dibuja en tu cuaderno cuatro curvas de nivel; pueden ser sencillamente cuatro círculos concéntricos. Escribe sobre cada una su altitud, con una equidistancia de 50 m, de forma que la más baja sea la de 450 m. Utiliza una escala 1:10 000 para realizar un perfil topográfico que atraviese todas las curvas. Podrás así averiguar qué forma tiene el cerro cónico que has representado con tus curvas de nivel.
- 25.** Imagina que en vez de círculos concéntricos hubieras dibujado cuadrados concéntricos, representando una pirámide de base cuadrada en vez de un cerro cónico, ¿sería posible distinguir la pirámide del cerro cónico observando únicamente el perfil topográfico? Razona tu respuesta.

Figura 7.20 Elaboración de un perfil topográfico



### BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3

Pedrinani, E.; Gil, C.; Carrión, F.; Jiménez, J.

Ediciones SM, 2008.

#### Organización:

2 Bloques y 13 unidades didácticas en 256 páginas.

Bloque I: las personas, la salud y el medio ambiente.

Bloque II: la dinámica del planeta

Extensión del libro de texto en Internet [www.librosvivos.net](http://www.librosvivos.net) requiere introducir un código que se indica en cada libro.

Observación: el libro de texto se consultó en la biblioteca de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense y el código utilizado para acceder a la extensión del mismo en Internet es: 107036

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

En el bloque I sólo en la unidad 9: las personas y el medio ambiente, se puede complementar con información geográfica. Las 4 unidades que comprenden este bloque pueden ser complementadas con información geográfica.

En la página 189 se propone como actividad levantar un perfil topográfico utilizando papel milimetrado, al igual que en la descripción del libro anterior se sugiere complementar esta actividad con la realización de un perfil utilizando las IDE.

En la página 221 se propone realizar un estudio de impacto ambiental, en función de tipo de estudio seleccionado se sugiere utilizar las IDE para contextualizarlo en el espacio geográfico.

### Libros de textos para Tecnología:



#### TECNOLOGÍAS I

Moreno, J.; Salazar, M. V.; Sánchez, A.; Sepúlveda, F. J.  
Oxford Educación, 2007.

#### Organización:

6 bloques temáticos divididos en 9 unidades didácticas.

Anexos: Sistema operativo Linux, vocabulario e índice analítico.

Cuaderno de proyectos.

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

Los contenidos que se abordan en las unidades didácticas no presentan relación directa con la información geográfica, sin embargo, algunos temas pueden aportar cartografía específica a modo informativo disponible en las IDE y al mismo tiempo se hace uso de la TIC.

En la página 103 se aborda el contenido de clasificación y propiedades de algunos tipos de madera, se puede complementar con cartografía que indique las zonas geográficas en que se pueden encontrar algunas especies.

En la página 111, se presenta una actividad que solicita investigar donde se encuentran las instalaciones siderúrgicas en España y dar una razón de su ubicación geográfica. Se sugiere utilizar los visualizadores de mapas de las IDEA para ubicar las instalaciones siderúrgicas.



#### TECNOLOGÍAS II

Moreno, J.; Salazar, M. V.; Sánchez, A.; Sepúlveda, F. J.  
Oxford Educación, 2007.

#### Organización:

6 bloques temáticos divididos en 9 unidades didácticas.

Anexos: vocabulario e índice analítico.

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

Unidad 8: Electricidad y energía. En el apartado 9: Generación de electricidad se presenta una tabla donde se especifican los tipos de energía (hidroeléctrica, térmica, nuclear, eólica y solar) y el impacto ambiental que producen las mismas en el medio ambiente. (pág. 200-201)



## 9 Generación de electricidad (III)

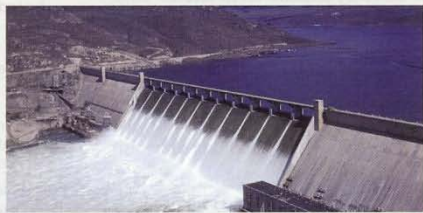

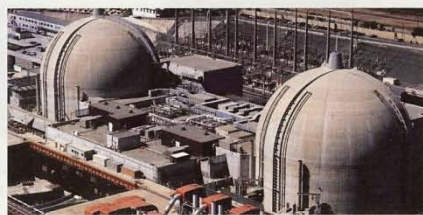


IMPACTO AMBIENTAL Y CARACTERÍSTICAS		
Central eléctrica		Impacto ambiental
<div>Hidroeólica</div> <div>Térmica</div> <div>Nuclear</div> <div>Eólica</div> <div>Solar</div>		Produce un gran impacto en el medio natural debido a la construcción de las instalaciones, desvíos de agua y la inundación de tierras.
		Contamina la atmósfera a causa de la emisión de gases procedentes de la combustión. El agua que se utiliza como refrigerante se devuelve caliente al medio, lo que reduce la cantidad de oxígeno del agua y puede afectar a la vida animal y vegetal.
		Hay peligro de contaminación por radiación. Genera residuos no reciclables.
		Produce gran impacto visual y sonoro. No contamina.
		Repercute en los ecosistemas al tener que ocupar grandes superficies. No contamina.

Figura 7.21 Tipos de energías

En la página 200, (Figura 7.21) se presentan imágenes con las instalaciones que permiten la generación de los distintos tipos de energía, pero no se especifica su ubicación ni el nombre. Esta tabla se puede complementar con información de la ubicación de las centrales productoras de energía en el espacio geográfico español. A continuación se presentan un ejemplo utilizando la IDE de Valencia (Figura 7.22)



**Figura 7.22 IDEValenciana: ubicación de una Central Hidroeléctrica**

Fuente: <http://terrasit.gva.es/es/ver> (Recuperado el 09 de marzo de 2012)





### TECNOLOGÍAS 3

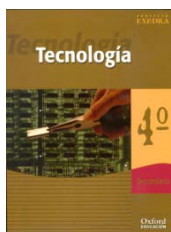
Moreno, J.; Salazar, M. V.; Sánchez, A.; Sepúlveda, F. J.  
Oxford Educación, 2007.

#### Organización:

9 unidades didácticas en 215 páginas.

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

Los contenidos que se abordan en las unidades didácticas no presentan relación directa con la información geográfica, sin embargo, algunos temas pueden aportar cartografía específica a modo informativo disponible en las IDE y al mismo tiempo se hace uso de la TIC. Por ejemplo, en la página 64 térmicas no nucleares y se hace mención a central térmica ubicada en Cubelleras (Tarragona). Si bien se incluye una imagen de la central se podría complementar con cartografía para ubicar la misma en el contexto geográfico. Otros contenidos susceptibles de ser complementados con información proveniente de las IDE son por ejemplo: Impacto ambiental, transporte y distribución de la energía eléctrica, la contaminación y sus consecuencias, etc.



### TECNOLOGÍAS 4

Moreno, J.; Salazar, M. V.; Sánchez, A.; Sepúlveda, F. J.  
Oxford Educación, 2007.

#### Organización:

7 unidades didácticas en 220 páginas.

#### Ejemplos de contenidos y actividades:

Los contenidos que se abordan en las unidades didácticas del libro de texto, no ofrecen posibilidades de utilizar como complemento información geográfica proveniente de las IDE.

## 1.2. Revisión de sitios Web

### 1) Recursos disponibles en la Web para Ciencias Sociales

<b>Dirección URL:</b> <a href="http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias_sociales/">http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias_sociales/</a>	
<b>Nombre de la Página:</b> Instituto de Tecnologías Educativas	
<b>Productores:</b> Ministerio de Educación de España	
<b>Fecha de acceso:</b> 11/04/2011	
<b>¿Qué ofrece la página Web?</b>	
Recopilación de experiencias educativas	X
Recopilación de consejos y reflexiones sobre el uso de las TIC	X
Propuestas didácticas para el profesorado	X
Manuales para el profesorado	X
Materiales diversos para el profesorado: apuntes, trabajos, recursos, etc.	X
<b>Observaciones:</b> Acceso a distintos proyectos educativos de ciencias sociales, geografía e historia que utilizan las TIC. Estos proyectos han recibido diversos premios a los mejores materiales curriculares.	
<b>Contenidos:</b> Los proyectos propuestos abarcan todos los bloques de los cuatro cursos.	
<b>Recursos:</b> Alrededor de 30 proyectos para Ciencias Sociales (Geografía e Historia), orientados al uso de las TIC que ofrecen diversos materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el profesor: guías, propuestas didácticas, materiales, etc.</li> <li>- Para el alumno: materiales (textos, imágenes, animaciones, etc.), actividades (propuestas para realizar en el aula o para completar directamente en la red, de autoevaluación, de investigación, a modo de juego, etc.), guías, etc. En muchos casos aparecen ordenados según sean de iniciación, de refuerzo o de ampliación.</li> <li>- Otros recursos: glosarios, bibliografías, etc.</li> </ul>	
<b>Estructura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material teórico para lectura.</li> <li>- Actividades de autoevaluación, cuestionarios, juegos, etc.</li> <li>- Se incluyen glosarios, guías, etc.</li> </ul>	
Especialmente interesantes por sus contenidos y su nivel son los siguientes proyectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kairos. <a href="http://iris.cnice.mec.es/kairos/">http://iris.cnice.mec.es/kairos/</a></li> <li>- La revolución industrial. <a href="http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/bachillerato/historia/rev_industrial/index.htm">http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/bachillerato/historia/rev_industrial/index.htm</a></li> <li>- Urbanita 2000: Conoce las ciudades desde el aire. <a href="http://recursostic.educacion.es/apls/informacion_didactica/657">http://recursostic.educacion.es/apls/informacion_didactica/657</a></li> <li>- El paisaje urbano. <a href="http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/secundaria/sociales/paisaje_urbano/html/index.htm">http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/secundaria/sociales/paisaje_urbano/html/index.htm</a></li> <li>- Flashes de Geografía. <a href="http://w3.cnice.mec.es/recursos/secundaria/sociales/geografia/index.html">http://w3.cnice.mec.es/recursos/secundaria/sociales/geografia/index.html</a></li> <li>- Aula virtual de la ciudad de Madrid. <a href="http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/historia/madrid_virtual/index.htm">http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/historia/madrid_virtual/index.htm</a></li> </ul>	

- La población mundial.

<http://w3.cnice.mec.es/recursos/secundaria/sociales/poblacion.htm>

- Mapa interactivo. <http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2002/mapa/>

#### Observaciones:

Los proyectos presentados en este sitio web promocionan el uso de las TIC en el aula. Las actividades propuestas son susceptibles de ser complementadas con información provenientes de las IDE, como por ejemplo: contextualizar geográficamente hechos históricos de gran importancia en el mundo contemporáneo, comprender el porqué de situaciones económicas, aprender a situar en el mapa unidades geopolíticas o naturales, etc.

- La ciudad. Geografía (ESO) <http://www.catedu.es/materialesccss/> : Diversas actividades para trabajar el espacio urbano: la ciudad y el área metropolitana, la ciudad en el plano, la historia de las ciudades, etc. Incluye actividades de autoevaluación.
- Ciencias Sociales ESO  
[http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias\\_sociales/](http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias_sociales/) : lista de recurso educativos que presentan al inicio una ficha denominada “Información Didáctica” que incluye los siguientes campos de información: Descripción, Catalogación dentro del Sistema Educativo (curso y asignatura), General (especifica si incluye actividades, amplitud de los contenidos que aborda y contenidos concretos que aborda), Autoría y Derechos. Incluye la opción de ir a la aplicación o recurso educativo o descargarlo.
- El Web de les Ciències Socials <http://www.xtec.es/~aguiu1/socials/indexc.htm>: Web en catalán con importante número de recursos educativos y enlaces para abordar los contenidos de Ciencias Sociales. Incluye recursos gráficos y sonoros, una galería de mapas y enlaces a recursos cartográficos de la web.
- EDU 365. ESO. Ciències Socials  
<http://www.edu365.cat/eso/muds/socials/index.htm>: ofrece una lista de actividades y/o enlaces para acceder a recursos para abordar distintos contenidos de Geografía e Historia.
- Cuaderno de Ciencias Sociales, Geografía e Historia  
<http://webs.ono.com/jomros/index.htm>: El sitio Web presenta la siguiente estructura para acceder a diversos materiales: Página inicial con una breve presentación, Trabajos en el aula (lista de temas y la relación de cada uno con el curso correspondiente), Exámenes (Modelos de exámenes en formato pdf.), Enlaces interesantes para Historia, Geografía, Ciencias Sociales, Historia del Arte, Mapas e imágenes y Educación, Recursos (mapas conceptuales, fichas, pruebas, guías, etc.) y por último un apartado para TIC y Ciencias Sociales que incluye: Bibliografía on-line, software gratuitos, páginas Web, etc.
- Geomática educativa <http://geocaa.blogspot.com/>: blog del reconocido profesor Jordi Vivancos que ofrece novedades relacionadas con el mundo de la Geomática susceptibles de ser utilizadas para abordar diversos contenidos relacionados con la IG.
- El territorio [http://www.catedu.es/el\\_paisaje/Primera.htm](http://www.catedu.es/el_paisaje/Primera.htm): Web que ofrece los resultados del Proyecto de Cooperación en materia de investigación entre el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza y el Departamento de Geografía e Historia del IES "Siglo XXI" de Pedrola (Zaragoza):

"Investigación sobre la atención a la diversidad en 1º de ESO y las aportaciones que permite la formulación de objetivos educativos a partir de las competencias básicas de aprendizaje". Entre los recursos a los que se puede acceder a través de esta página se destaca el Atlas Geográfico

<http://www.aularagon.org/files/espa/Atlas/index.html>

- Recursos didácticos Geografía e Historia <http://www.recursos-didacticos.com/>: El sitio Web ofrece una serie de recursos educativos que puedan ser utilizados, tanto por el profesor en el aula para explicar determinados temas o por los alumnos como fuente de información y estudio. Se encuentran recursos relacionados con Geografía, como por ejemplo de las siguientes temáticas: relieve de la península Ibérica, Clima de España, actividades económicas, densidad de la población, fuentes de energía, etc.
- Flashes educativos Geografía e Historia  
[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002984/helvia/sitio/index.cgi?wid\\_seccion=16&wid\\_item=257#geografia](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002984/helvia/sitio/index.cgi?wid_seccion=16&wid_item=257#geografia): Lista de Flash educativos o animaciones para abordar contenidos de distintas materias, entre ellas Geografía e Historia. Se destacan los contenidos de Historia en los que se incluyen mapas para ubicar los distintos acontecimientos históricos que se abordan.
- Geografiaplus. Diviértete aprendiendo Geografía  
<http://www.educaplus.org/geografia/>: aplicación on-line que permite obtener información de la hora del mundo y dos tipos de mapas: a) Mapas del mundo: banderas del mundo, población, densidad de población, PIB per cápita, Esperanza de vida, pirámides de población, etc.; b) Mapas de España: Evolución de la población por comunidades y provincias (densidad y edad de la población).  
También dispone de un Laboratorio virtual de la población que permite crear simulaciones controladas de pirámides de población basadas en datos de CIA World Fact-Book 2007, y proyecciones de población hasta 2050 se han obtenido de la base de datos de población de la ONU, World Population Prospect.  
[http://www.educapplus.org/geografia/lab\\_piramides.html](http://www.educapplus.org/geografia/lab_piramides.html)
- geohistoria <http://www.geohistoria.net/index2.asp>: Web premiada por la Junta de Andalucía en el II concurso de recursos educativos aptos para ejecutar con software libre. Incluye actividades para trabajar contenidos de Geografía e Historia para los cuatro cursos de la ESO. Los contenidos están organizados en función de los bloques definidos en los Contenidos Básicos Comunes de la ESO, incluye enlaces, actividades, ejercicios interactivos, mapas,
- Recursos de Geografía e Historia y TICs  
<http://www.juanjoromero.es/blog/recursos-1%C2%BAeso/>: Recursos educativos para abordar los contenidos de Geografía e Historia para los cuatro cursos de la ESO
- CartoEduca.cl Geografía, TICs y Educación <http://www.cartoeduca.cl/>: Sitio Web sobre Geografía, TIC y Educación que ofrece noticias sobre acontecimientos y novedades relacionadas con temáticas relacionadas con IG. Incluye una Biblioteca Digital y apartado denominado "Didáctica" que incluye una selección de recursos educativos de calidad orientados al aprendizaje de las Ciencias de la Tierra, Geografía, Astronomía, Climatología, Geología y Biología, disponibles a través de Internet.

- Mapas mudos <http://d-maps.com/index.php?lang=es>: Sitio Web que ofrece 19254 mapas, cada uno propuesto en 6 formatos gráficos (GIF, PDF, CDR, SVG, AI, WMF). Los distintos mapas están clasificado de la siguiente manera: Mundo y océanos, África, América, Asia, Europa, Mediterráneo, Oceanía y Mapas históricos.
- Mapas Flash interactivos <http://www.xtec.net/~ealonso/flash/mapasflash.htm>: Se ofrece una lista de juegos didácticos para aprender geografía, agrupados en:
  - a) puzzle: Distintos puzzles de España (Comunidades Autónomas, Provincias, etc.), Europa, América del Norte, Central y del Sur, países del Medio Oriente, etc.
  - b) ¿Cómo se llama?: juego que consiste en seleccionar de una lista el nombre correcto de un elemento geográfico (provincia, accidente costero, comarca, etc.)
  - c) ¿Dónde está?: Juego para ubicar distintos elementos geográficos en un mapa (Provincias, Comarcas, ríos, capitales, etc.)
- Recursos didácticos en Geografía [http://age.ieg.csic.es/recur\\_didacticos/](http://age.ieg.csic.es/recur_didacticos/): Web de la Asociación de Geógrafos Españoles, en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional / Centro Nacional de Información Geográfica, que ofrece diversos materiales didácticos destinados a los profesores de Geografía. Se ofrecen tres módulos denominados de la siguiente manera: “Recursos en web”, “Paisajes” y “Experiencias didácticas”.
- Países@ <http://www.ibge.gov.br/paisesat/main.php>: El sitio Países@ ofrece información sobre todos los países del mundo, agrupadas en 8 temas principales: Síntesis, Población, Indicadores Sociales, Economía, Redes, Medio Ambiente y Objetivos del Milenio.

## 2) Recursos disponibles en la Web para Ciencias de la Naturaleza

<b>Dirección URL:</b> <a href="http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/autores.htm">http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/autores.htm</a>	
<b>Nombre de la Página:</b> Jugar y Aprender Ciencias Naturales en la ESO y Bachillerato.	
<b>Productores:</b> Miguel García Casas, M <sup>a</sup> Ángeles Andreu Andrés.	
<b>Fecha de acceso:</b> 21/04/2011	
<b>¿Qué ofrece la página Web?</b>	
Recopilación de experiencias educativas	X
Recopilación de consejos y reflexiones sobre el uso de las TIC	X
Propuestas didácticas para el profesorado	X
Manuales para el profesorado	X
Materiales diversos para el profesorado: apuntes, trabajos, recursos, etc.	X
<b>Observaciones:</b> Este sitio ofrece juegos didácticos informatizados creados, analizados y probados por profesores, contenidos referentes a distintos temas (baterías de preguntas y respuestas), otros recursos e incluso un editor con instrucciones.	
<b>Contenidos Web:</b> Se desarrollan materiales para todos los bloques de los tres cursos de la ESO, los más destacables son los siguientes: Primer curso: Bloques 3 y 4. Segundo curso: Bloques 4 y 6. Tercer curso: Bloques 6 y 7.	
<b>Recursos:</b> Juegos: <a href="http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/juegos.htm">http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/juegos.htm</a> , son 10 juegos educativos para conocer a Alfred Wegener, entre otros personajes. Recursos educativos: <a href="http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/contenidos.htm">http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/contenidos.htm</a> , son baterías de preguntas clasificadas según temática y nivel. Otros recursos: <a href="http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/simumendel.htm">http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/simumendel.htm</a> , con simulaciones, crucigramas, glosarios, sopas de letras... Editor de preguntas con respuesta.	
<b>Estructura:</b> Los juegos consisten en alcanzar una meta utilizando el conocimiento como única arma. En el caso de “El sueño de los Tu Padre por si Acaso” va guiando al jugador en un viaje hacia el centro de la Tierra, donde conoce a Alfred Wegener. Los recursos educativos son baterías de preguntas y respuestas adecuadas a cada nivel que se clasifican según los temas. Además también hay crucigramas, sopas de letras y otros recursos. Se ofrece un editor para que el profesor cree sus propias baterías.	
<b>Observaciones:</b> En general los recursos educativos que se ofrecen para la enseñanza y aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza presentan un carácter dinámico e interactivo, susceptibles de ser complementados según la temática con información geográfica proveniente de las IDE.	



- El Agua <http://platea.pntic.mec.es/~iali/personal/agua/indice.html>: Unidad para abordar los contenidos relacionados con el Agua: propiedades, importancia en los seres vivos, el agua en la tierra (modelado) y en la naturaleza. Incluye actividades de evaluación.
- Ciencias de la Naturaleza  
[http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias\\_naturales/](http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/ciencias_naturales/): Lista de recurso educativos que presentan al inicio una ficha denominada “Información Didáctica” que incluye los siguientes campos de información: Descripción, Catalogación dentro del Sistema Educativo (curso y asignatura), General (especifica si incluye actividades, amplitud de los contenidos que aborda y contenidos concretos que aborda), Autoría y Derechos. Incluye la opción de ir a la aplicación o recurso educativo o descargarlo
- Mapas climáticos  
[http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc\\_naturales/clima.htm](http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/clima.htm)  
 Sitio Web que aborda los contenidos relacionados con el clima de forma muy completa: factores que determinan el clima, cambios climáticos, fenómenos meteorológicos, mapas del clima, climas de España, etc.
- Medio Ambiente y Ecología  
[http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc\\_naturales/medioambiente.htm](http://centros6.pntic.mec.es/cea.pablo.guzman/cc_naturales/medioambiente.htm):  
 Una completa guía sobre toda la naturaleza: energías renovables, parques naturales y espacios protegidos, atlas ambiental, etc.
- ClimaTIC <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material093/index.html>: Unidad didáctica sobre el clima que aborda los siguientes contenidos: la atmósfera, las nubes, factores y elementos del clima, datos climáticos, climodiagramas, imágenes de satélite, mapas del tiempo y predicciones. Incluye un glosario y actividades de autoevaluación.
- Proyecto Biosfera  
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/2eso/1.htm>: Unidades didácticas que abordan los contenidos de los cuatro cursos de la ESO, incluyen información teórica y actividades para trabajar cada uno de los contenidos.
- Las rocas <http://www.ucm.es/info/diciex/programas/las-rocas/index.html>: Unidad didáctica orientada a trabajar los contenidos relacionados con “Las Rocas”: tipos, ciclos, rocas y paisaje, aspectos geológicos, etc. Incluye una lista de enlaces de interés para obtener más información sobre la temática y actividades basadas en preguntas.
- cienciasnaturals.com <http://www.cienciasnaturals.com/masin.html>: Sitio web para promover el uso de internet en las clases de ciencias naturales de la enseñanza secundaria. En sus páginas se encuentran programaciones de asignaturas, propuestas didácticas, actividades de consulta en línea, bibliográfica, fotografías, gráficos, mapas conceptuales, cuestiones, exámenes y ejemplos de actividades de evaluación.

## 3) Recursos disponibles en la Web para Tecnología

<b>Dirección URL:</b> <a href="http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/tecnologia/">http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/secundaria/tecnologia/</a>	
<b>Nombre de la Página:</b> Instituto de Tecnologías Educativas	
<b>Productores:</b> Ministerio de Educación de España	
<b>Fecha de acceso:</b> 11/04/2011	
<b>¿Qué ofrece la página Web?</b>	
Recopilación de experiencias educativas	
Recopilación de consejos y reflexiones sobre el uso de las TIC	
Propuestas didácticas para el profesorado	X
Manuales para el profesorado	
Materiales diversos para el profesorado: apuntes, trabajos, recursos, etc.	
<b>Observaciones:</b> Acceso a distintos proyectos educativos para trabajar los contenidos de la asignatura Tecnología. Estos proyectos han recibido diversos premios a materiales curriculares.	
<b>Contenidos:</b> Proyectos para abordar distintos contenidos de la asignatura Tecnología de la ESO, que en general utilizan las TIC para obtener información y como recurso para abordar los mismos.	
<b>Recursos:</b> El número de proyectos que se presentan no abarcan todos los contenidos de los cuatro cursos de la ESO, se observa repetición en algunas temáticas que permiten complementar o ampliar la misma.	
<b>Estructura:</b> La estructura de los proyectos, en general se similar y presenta variaciones en cuanto a extensión se refiere.	
<b>Observaciones:</b> Estos materiales promocionan el uso de las TIC en las aulas y en algunos casos muy concretos se podría utilizar las IDE para abordar contenidos, que en el caso de esta asignatura son los menos.	

- Tecnoblogs <http://platea.pntic.mec.es/~aanderic/inicio.htm> Contenidos teóricos para abordar diversos contenidos de tecnología de la ESO, incluye ejemplos de pruebas escritas y unidades didácticas, Webquest, propuestas de trabajo, enlaces, etc.
- Estructuras: clasificación de puentes  
<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/estructuras.htm>: Unidad didáctica para abordar el contenido: estructuras. Incluye proyectos, experiencias, actividades de autoevaluación, etc.
- Tecnología fácil.net <http://www.tecnologiafacil.net/page.php?5>: Sitio Web organizado como una escuela de detectives que está formada por una serie de MiniQuest<sup>70</sup> elaboradas en Flash clasificadas por temáticas. Por ejemplo se ofrece una MiniQuest

<sup>70</sup> MiniQuests consisten en una versión simplificada de las WebQuests que se reduce a solo tres pasos: Escenario, Tarea y Producto. <http://www.aula21.net/tercera/introduccion.htm>

para investigar sobre las distintas formas de energía, su empleo y sus ventajas e inconvenientes.

- TecnoWeb 1 <http://www.iesalquibla.net/TecnoWeb/index.htm>: Propuestas para trabajar los siguientes contenidos de Tecnología de la ESO: madera, estructuras, dibujo, electricidad e informática. Ofrece para cada uno de los contenidos: actividades, proyectos, pasatiempos, autoevaluación, vocabulario y enlaces. También se incluye una guía para el profesor y para el alumno con la información necesaria para utilizar la página Web según cada perfil.
- Energías alternativas  
<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1080>: Sitio Web para utilizar como referencia para abordar los contenidos relacionados con las distintas energías alternativas (solar, eólica, hidráulica, etc.). Incluye videos interactivos que complementan la teoría, actividades de autoevaluación, material complementario, etc.
- Recursos dinámicos e interactivos Tecnología ESO  
<http://dpto.educacion.navarra.es/micros/tecnologia/>: Sitio Web del Programa de Nuevas Tecnologías del Departamento de Educación del Gobierno de Navarra. Ofrece una lista de recursos dinámicos e interactivos para trabajar los siguientes contenidos: engranajes, estructuras y esfuerzos, la máquina de vapor, energía solar, electricidad básica, magnitudes eléctricas y electromagnetismo. Incluye la versión pdf de la teoría y ejercicios basados en preguntas para imprimir.

## Anexo II. Pautas para el desarrollo de contenidos

### II.1. Pautas para guardar contenidos

Los contenidos desarrollados deben guardarse en la siguiente estructura de carpetas con el fin de facilitar la siguiente fase de producción de contenidos:

#### 01\_PPT:

- Plantilla. ppt Introducción (código de la asignatura-guión bajo-número de actividad\_Introducción.ppt) Ejemplo: **CS\_A1\_Introduccion.ppt**.
- Guión formativo: .ppt que contiene todas las pantallas con las indicaciones para el diseñador. Incluye las indicaciones para el profesor, entradas al glosario, etc.
- Nombre que se le dará al ppt: código de la asignatura-guión bajo-número de actividad-GuiónFormativo.ppt Ejemplo: **CN\_A1\_GF.ppt**

#### 02\_DOC\_PDF:

- Glosario.doc: Documento de la Planilla de Glosario con la definiciones de los términos que se han incluido como entrada al glosario en el .ppt de Guión Formativo.
- Nombre: código de la asignatura-guión bajo-número de actividad- glosario.doc. Ejemplo: TN\_A1\_Glosario.doc
- Guía para el Profesor: Contiene todas las indicaciones y consejos para el profesor para realizar la actividad con sus alumnos.
- Nombre: código de la asignatura-guión bajo-número de actividad-Profesor.doc Ejemplo: CS\_A1\_Profesor.doc
- Documentos en formato pdf.: Documentos con información complementaria para desarrollar la actividad. Contiene sólo la actividad y propuestas de evaluación para que el profesor imprima y entregue al alumno.
- Nombre: asignar un nombre la documento que se indicara en el guión formativo, ya sea para descargar o como enlace que requiere su lectura para desarrollar la actividad.

**03\_IMAGENES:** Contiene todas las imágenes utilizadas en toda la Actividad. El nombre de las imágenes deberá incluirse en color azul en los ppt.

**04\_VIDEOS\_ANIMACIONES:** Contiene todos los videos y animaciones que se incluyen en los .ppt y video/os para la presentación de la Actividad.

**05\_OTROS\_MATERIALES:** Contiene todos los materiales que no se pueden incluir en las carpetas previamente detalladas: KML, KMZ, documentos de enlace, documento de referencias bibliográficas, páginas de libros de texto escaneadas, etc.

## II.2. Parámetros para realizar vídeos

Parámetros para realizar los vídeos utilizando el software WINK

1. Frames
  - Tamaño de captura: utilizar la opción “Ventana” para que capture la ventana activa, independientemente del tamaño final que le demos.
  - Tamaño final: “Ver > Cambiar tamaño a todos los frames”, utilizar el tamaño 800x600 o un tamaño que se ajuste a esas medidas (anchura máximo 800, altura máxima 600).
2. Cuadros de texto:
  - Cuadro simple: 3D Box > Yellow > Rounded.
  - Cuadro con flecha: 3D Box With Arrow > Yellow > *Escoger la dirección.*
  - Cuadro de diálogo: 3D Box With Beak > Yellow > *Escoger la dirección.*
3. Textos de los cuadros:
  - Tipo: TREBUCHET MS.
  - Tamaño: 11 (con excepciones puntuales: títulos, énfasis...)
  - Color: Negro.
  - Alineación: Centrado.
  - Utilizar negritas, cursivas y subrayados (cuando sea necesario).
4. Formas preestablecidas:
  - Flecha: Arrow > Thick Border.
  - Elipse (circunferencia si es posible): Ellipse > Thick Border.
  - Rectángulo: Rectangle > Empty > Thick Border.
  - Rectángulo con puntas redondeadas: Rounded Rectangle > Empty > Thick Border.
  - Todas las formas anteriores, en color **ROJO**.
  - Utilizar otros signos cuando sea necesario (especialmente del apartado Signs y Bubbles).
5. Botones:
 

Los botones de avance o retroceso siempre irán dentro de un cuadro de texto que explique la acción que desencadenan. Se ubicarán en la zona inferior, centrados.

Si hubiera varios botones en un mismo cuadro de texto, se alinearán a izquierda o derecha según convenga.

  - Iniciar vídeo con un cuadro de texto que lo presente en pocas palabras + “Iniciar vídeo” + botón de avance a siguiente frame.
  - Finalizar vídeo con “Repetir vídeo” + botón de enlace a primer frame.
6. Tiempos e intervalos entre frames:
  - Si entre dos acciones hay que hacer doble clic: 0.15 segundos cada clic.
  - Si entre dos acciones hay un solo clic: 0.30 segundos.
  - Si hay que leer textos: aproximadamente 1 segundo por cada 4/5 palabras.
  - Si hay que leer un texto largo: utilizar botones para continuar al siguiente frame, el lector controlará su tiempo.
  - Si se está mostrando un proceso:
    - Al final de cada paso del proceso: 0.50 segundos; si el paso es importante o especialmente complicado, prolongar hasta 1 segundo.
    - Al final del proceso: de 1 a 3 segundos para procesos con resultados sencillos; si el resultado es más complejo, prolongar de 3 a 4 segundos.
  - Los tiempos son orientativos; entre dos acciones deben transcurrir al menos 0.30 segundos para que el lector pueda leer la información.

### ***II.3. Guía para el desarrollador de contenidos***

#### **Introducción:**

La presente guía ofrece al desarrollador de contenidos para la modalidad educativa e-learning, una serie de pautas acerca de la forma y modo en que los contenidos teórico-prácticos deben presentarse para mantener una coherencia didáctica y organizativa.

#### **Objetivos General:**

- Orientar al desarrollador de contenidos e-learning sobre la forma y modo de presentación de contenidos teórico-prácticos.

#### **1. Pautas generales**

- Los textos en formato electrónico se guardarán en archivos ppt. y .doc.
- Las imágenes en formato electrónico se guardarán en formato .png, cuando son pequeños iconos o elementos sin apenas matices de colores. Se usará .jpg cuando se trate de fotografías (este formato comprime mejor).
- El tamaño de un fichero de imagen no deberá superar los 50KB
- Los vídeos se guardarán en formato .swf

#### **2. Propuestas didácticas**

Deberán tener las siguientes características:

- Indivisibles: que no se puedan subdividir en propuestas didácticas más pequeñas para que conserven un significado propio.
- Independientes de otras propuestas didácticas que permitirá a futuro combinar con otras para generar nuevos cursos.
- Al final de cada propuesta didáctica, si el contenido desarrollado lo permite, incluir referencias bibliográficas y páginas Web para que el alumno pueda ampliar o profundizar los contenidos. Adjuntar también información relativa a publicaciones, revistas, etc. que se vinculen al contenido desarrollado, correctamente referenciada.
- Para cada propuesta didáctica, si el contenido desarrollado lo requiere, completar la Planilla Glosario. Definir los términos incluidos en el ppt o Guión Formativo (GF) como entrada al glosario, citando la fuente para que en el diseño gráfico se realice el enlace correspondiente o se incluya como entrada al glosario a través de una ventana emergente. Los términos correspondientes a entradas al glosario en el GF deberán indicarse con fuente color rojo.

#### **3. Textos/Hipertexto**

Resulta necesario disponer de pautas que orienten la redacción de los textos para e-learning, de acuerdo a las características propias del hipertexto que ofrece grandes posibilidades de comunicación e inmediatez dado su carácter interactivo, autónomo, flexible, multimedia y multisecuencial.

##### **3.1. Pautas generales:**

- Extensión adecuada: El contenido de una propuesta didáctica debe ser conciso y estar correctamente estructurado. Para ello, el contenido se dividirá en todos los apartados y epígrafes necesarios.
- Claridad: Con la finalidad de facilitar la lectura y asimilación de los contenidos se deberá evitar los párrafos excesivamente largos. Si resulta conveniente para la explicación, se sustituirán aquellos párrafos por imágenes o gráficos que los sintetizen.
- Coherencia interna del contenido: Los contenidos de cada lección deben estructurarse de manera que cada párrafo o apartado esté coherentemente relacionado con el que lo precede y lo sucede. También deberá darse especial atención a la coherencia interna determinada por el uso correcto de los términos. Ej.: Si se utiliza el término “Introducción” al inicio de la propuesta didáctica y al finalizar la misma se hace referencia a dicha introducción, no sería correcto utilizar otros términos como



por ejemplo: presentación, prólogo, al comienzo, etc. Los términos utilizados no deben presentar contradicciones evidentes con títulos, contenidos, imágenes, etc.

### 3.2. Proceso recomendado de elaboración de Hipertexto

Se sugiere considerar tres niveles al momento de escribir un texto para e-learning:

- Planificación: En este nivel se definirá la estructura y se organizan los contenidos a desarrollar. Utilizar alguna técnica que le permita organizar con claridad y de manera completa los contenidos.
- Redacción: En este nivel se realizará la producción escrita propiamente dicha, transformación de la planificación en un texto con carácter de borrador. Durante esta etapa no hay que perder de vista a quien van dirigidos los contenidos y por sobre todo el contexto en el que se dará la comunicación del conocimiento.
- Reformulación: En este nivel se realizará la evaluación y corrección de lo redactado. En esta etapa se deberá reescribir, pulir, completar, transformar o eliminar los superfluo y ambiguo, evaluar la escritura especialmente desde el punto de vista del lector, y revisar tanto la forma como el fondo del texto. Esto implica dedicar especial atención a la cohesión y coherencia. La cohesión implica atender a la estructuración de la secuencia superficial del texto, es decir, los párrafos, los elementos de conexión y puntuación. La coherencia requiere revisar la unidad interna del texto, que a partir de la relación entre sus componentes proporciona la percepción de conjunto.

### 3.3. Estilo de escritura del Hipertexto

- La primera estrategia al momento de escribir un texto para e-learning es tener como objetivo que el mismo debe ser significativo y útil al lector.
- Utilizar un lenguaje cercano al conversacional, escrito en primera o segunda persona para lograr una comunicación más natural y personal, de manera que el lector sienta que se dirigen a él.
- El texto debe entenderse en la primera lectura. Por lo tanto, el estilo de redacción deberá ser claro, preciso y sencillo, que exprese las ideas sólo con las palabras necesarias y específicas, acordes a las características del grupo destinatario.
- Usar oraciones y párrafos cortos, escritos con sencillez y concreción, circunscritos en la medida de lo posible a una sola idea principal.
- Buscar simplicidad en la construcción sintáctica, usando oraciones simples y coherentes
- Fraccionar el texto en contenidos breves y autónomos. De esta manera se facilita la lectura en pantalla y el lector puede recuperar y procesar la información con más rapidez. Para lograr esto es fundamental que el desarrollador de contenidos tenga claro el itinerario didáctico que pretende desarrollar
- Estructurar el texto de forma visual, en la medida de lo posible, para que el lector pueda hacerse una idea de lo que le espera. Utilizar títulos, fraccionando textos de modo conciso y simple. Esto ayudará a identificar claramente su contenido y guiar la lectura.
- Usar ayudas visuales, como listas de puntos o numerados, marcos, destacados y sangría. Estos formatos darán consistencia al texto y permitirán al lector identificar las distintas partes. Esto funcionará como marcas de orientación cuando se vuelve al texto después de seguir un enlace o cuando se busca algo que ya se ha leído. Sirven para dar al contenido una topografía visual que apoya la orientación, además de crear una jerarquía visual del contenido.

### 3.4. Destacados

- Para destacar palabras utilizar negrita.
- Usar el texto en itálica (cursiva) y sólo excepcionalmente, ya que tiene menos legibilidad que el texto normal.

- No usar nunca los subrayados, por dos razones: dificulta mucho la lectura y es un estilo que suelen llevar los enlaces.
- El texto subrayado y de color azul, por convención este formato está reservado para los enlaces.
- Tener en cuenta las posibles connotaciones que se otorga a los colores en cada cultura. Por ejemplo, en la mayoría de las culturas el color rojo llama la atención y significa peligro por lo tanto su uso debe estar limitado a mensajes de advertencia o error.
- Se recomienda no abusar de este recurso “destacados”.

### 3.5. Enlaces

- La función de los enlaces es la de contribuir a profundizar el texto, ofreciendo información en mayor detalle, reflexiones, proveer de notas al pie de páginas o referencias.
- Se sugiere escribir el texto sin pensar en los enlaces y, posteriormente, resaltar las palabras clave para luego generar sólo aquellos que sean necesarios y relevantes.
- Proponer enlaces con contenidos valiosos, que cumplan su función y que no sean simples adornos del texto.
- Evite modificar el color automático del enlace que proporciona el navegador para diferenciar los sitios visitados de los que aún no han sido abiertos.
- Para los enlaces completar la Planilla de Enlaces para que al momento de implementar el curso se pueda realizar una rápida verificación de los mismos, evitando que se dirijan a páginas caducas o redireccionadas.

## 4. Imágenes

- La imagen debe respaldar la información contenida en el texto, cumpliendo como función descriptiva, organizadora o interpretativa, resultando una importante herramienta didáctica cuando aporta aquello que resulta difícil transmitir sólo con textos. Pero al mismo tiempo, una imagen sin el apoyo textual puede resultar ambigua de manera que la información contenida en una imagen debe tener relevancia y contribuir al proceso de enseñanza- aprendizaje.
- El objetivo es que el alumno sea capaz de analizar la información de ambas fuentes (texto-imagen) e integrarlas en un modelo unificado del contenido.
- Las imágenes se deberán insertar en el texto a modo de referencia y se indicará el nombre con fuente color azul –negrita. Ejemplo: **[ge\\_valencia3d.jpg](#)**
- Las imágenes se deberán guardar con el nombre previamente indicado en la carpeta 03\_IMAGENES.
- Las imágenes se guardaran preferentemente en formato .png o .jpg
- Si el texto se refiere a partes particulares de la imagen, se sugiere integrar la explicación en la imagen o por lo menos ubicarla cerca de la misma. Si el alumno tiene que alternar su atención entre dos puntos distintos, puede haber una interferencia negativa en su proceso de aprendizaje.
- Las imágenes siempre deben ser comprimidas a un tamaño de archivo lo más pequeño posible, para facilitar su apertura.
- Si se incluyen muchas imágenes, es conveniente mostrarlas primero en formato pequeño que pueda ampliarse individualmente. Esto permitirá que el alumno abra sólo aquellas imágenes que les interesan en el momento que él desee.
- Si la imagen tiene detalles que complementan el texto, los mismos deberán ser lo suficientemente grandes como para distinguirse si son mostrados en un monitor pequeño o con baja resolución.
- Considerando que cada monitor puede mostrar colores de forma diferente, es importante asegurar que los contrastes sean suficientemente importantes. No se re-

comienda utilizar un color como único código para la información relevante. Por otra parte, si el alumno imprime la imagen la distinción de colores se puede perder. Por lo tanto, es importante asegurarse que la imagen pueda mostrar toda la información importante aun estando impresa en blanco y negro.

#### 5. Vídeos

A través del vídeo se muestran procesos y detalles concentrados en poco espacio y tiempo. Es un importante recurso didáctico que contribuye a transmitir aquello que resulta difícil transmitir a través del texto, en especial procedimientos e instrucciones que textuales pueden resultar extensas.

- Los vídeos se deberán insertar en el texto a modo de referencia indicando el nombre como se presenta en el siguiente ejemplo: >>[Enlace a vídeo.\(vielha.htm\)](#)
- Los vídeos se deberán guardar con el nombre previamente indicado en la carpeta 04\_VÍDEOS\_ANIMACIONES.
- Para maximizar el uso didáctico del vídeo, es importante preparar al alumno para que tenga una idea previa de lo que verá. Por lo tanto, se sugiere, que para cada vídeo se incluya una breve introducción textual sobre el contenido, para orientar al estudiante a prestar atención a los aspectos importantes.
- Es importante indicar la duración, tamaño y formato del vídeo. Esto servirá al alumno en cuanto a tiempo y requisitos previos necesarios para su visualización.
- Los vídeos se presentarán en formato .swf
- El tamaño de los vídeos, en lo posible, no deberá superar 2MB.
- Si el vídeo es muy extenso se sugiere realizar recortes que tengan sentido en cuanto a la enseñanza del contenido, de manera que cada uno contenga uno o varios conceptos específicos. También es necesario mencionar una breve introducción textual a cada recorte a fin de facilitar al alumno encontrar y repetir aquellos vídeos que les interese volver a ver.
- Lo más importante es que se entienda la información central del vídeo, por lo tanto es necesario eliminar todas las secuencias innecesarias.

## Anexo III. Metadato XML del OA

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--This is a Reload version 2.0.2 Metadata document-->
<!--Spawned from the Reload Metadata Generator -
http://www.reload.ac.uk-->
<lom xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootvlp2p1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootvlp2p1
imsmd_rootvlp2p1.xsd">
  <general>
    <identifier>I-IDE</identifier>
    <title>
      <langstring xml:lang="en">Introducción a las Infraestructuras
de Datos Espaciales (IDE)</langstring>
    </title>
    <language>es</language>
    <description>
      <langstring xml:lang="en">Lección teórica de Introducción a
las IDE, incluye una breve referencia a los componentes, actores y
proyectos IDE a distintas escalas (nacional, regional y lo-
cal)</langstring>
    </description>
    <keyword>
      <langstring xml:lang="en">Infraestructura de Datos Espacia-
les, IDE, Información Geográfica,</langstring>
    </keyword>
    <aggregationlevel>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en">3</langstring>
      </value>
    </aggregationlevel>
  </general>
  <lifecycle>
    <version>
      <langstring xml:lang="en">2</langstring>
    </version>
    <status>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en">Final</langstring>
      </value>
    </status>
    <contribute>
      <role>
        <source>
          <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="en">Author</langstring>
        </value>
      </role>
      <centity>
        <vcard>María Este Gonzalez</vcard>
```

```

        </centity>
        <date>
            <datetime>2009-01-02</datetime>
        </date>
    </contribute>
</lifecycle>
<metametadata>
    <metadatascheme>SCORM 1.2</metadatascheme>
</metametadata>
<educational>
    <interactivitytype>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">Mixed</langstring>
        </value>
    </interactivitytype>
    <learningresourcetype>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">Narrative Text</langstring>
        </value>
    </learningresourcetype>
    <interactivitylevel>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">medium</langstring>
        </value>
    </interactivitylevel>
    <intendedenduserrole>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">Teacher</langstring>
        </value>
    </intendedenduserrole>
    <context>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">Secondary Education</langstring>
        </value>
    </context>
    <difficulty>
        <source>
            <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
            <langstring xml:lang="en">easy</langstring>
        </value>
    </difficulty>
    <typicallearningtime>
        <datetime>2 hora</datetime>
    </typicallearningtime>

```

```
    <language>es</language>
  </educational>
  <rights>
    <cost>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en">no</langstring>
      </value>
    </cost>
    <copyrightandotherrestrictions>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en">yes</langstring>
      </value>
    </copyrightandotherrestrictions>
  </rights>
  <classification>
    <purpose>
      <source>
        <langstring xml:lang="en">LOMv1.0</langstring>
      </source>
      <value>
        <langstring xml:lang="en" />
      </value>
    </purpose>
  </classification>
</lom>
```



## Anexo IV. Guía del Alumno

### 0. Introducción

Esta Guía del Alumno es común para los cursos en los que se utiliza las ***Infraestructuras de Datos Espaciales como un recurso educativo TIC en la Educación Secundaria Obligatoria*** y te ofrece información importante sobre los siguientes aspectos:

1. Objetivos del curso
2. Destinatarios
3. Requisitos técnicos mínimos
4. Cómo acceder al curso
5. Materiales

### 1. Objetivos del curso

- Adquirir los conocimientos básicos en materia de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)
- Evaluar propuestas didácticas para identificar las posibilidades y viabilidad que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.

### 2. Destinatarios

Profesores de Educación Secundaria Obligatoria de las siguientes asignaturas:

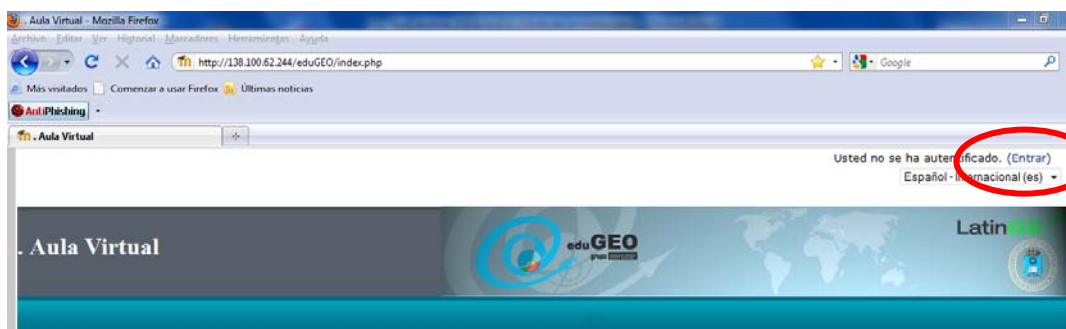
- Ciencias Sociales
- Ciencias de la Naturaleza
- Tecnología.

### 3. Requisito técnicos mínimos

- Disponer de un PC con acceso a Internet.
- Tener instalado un procesador de textos para la lectura del material.
- Disponer de navegador Web FireFox (Mozilla) o Internet Explorer (Microsoft).

### 4. Cómo acceder al curso

- Ingresar al Aula Virtual eduGEO <http://138.100.62.244>
- Hacer clic en “Entrar”



- Iniciar sesión introduciendo el nombre de usuario y contraseña que oportunamente te enviaron por e-mail.

- Al ingresar el nombre de usuario y contraseña se accede a lista de cursos disponibles y al hacer clic sobre el curso en el que te matriculaste accederás a la página principal donde se encuentran los contenidos bajo el título “Diagrama de temas”.

Diagrama de temas

Novedades

1

**Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)**

Lección Teórica

Cuestionario de autoevaluación

2

**IDE para Ciencias Sociales**

Las actividades terciarias. El turismo

Los problemas medioambientales de España

Las actividades económicas

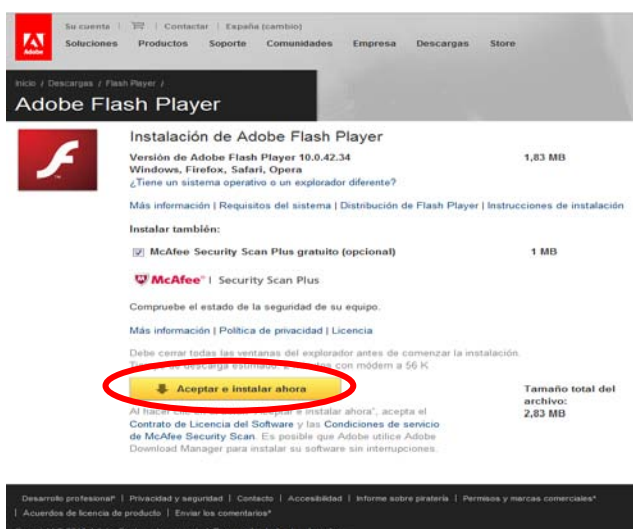
## 5. Materiales

El curso contiene los siguientes materiales:

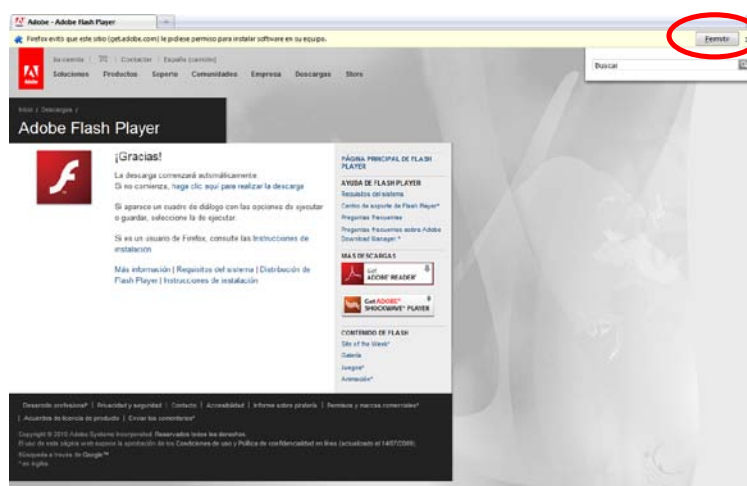
- Contenidos teóricos: Lección teórica “Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales”
- Cuestionario de autoevaluación
- Contenidos prácticos: ejemplos de propuestas didácticas en las que se utiliza las IDE como un recurso educativo TIC.
- Tarea en línea: Formular nueva propuesta didáctica.

## 6. Acceso a los contenidos

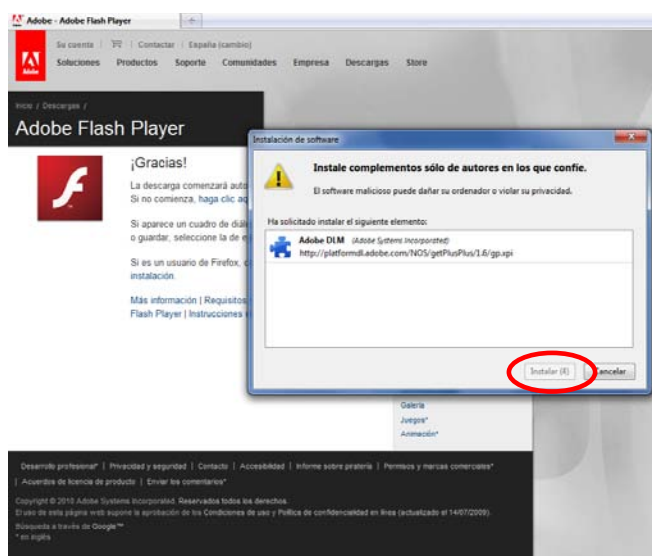
- Para acceder a los contenidos hay que pinchar en el enlace correspondiente en el diagrama de temas.
  - Se recomienda una navegación secuencial por las páginas de los contenidos teóricos y prácticos.
  - Los contenidos disponen de un índice interactivo realizado con flash y para su visualización se requiere de un plugins de Adobe Flash Player. Si no tienes instalado el plugins al ingresar a los contenidos aparecerá un mensaje indicando la falta del mismo. Para instalarlo realiza los procedimientos que se detallan a continuación.
- Acceder a <http://get.adobe.com/es/flashplayer/?promoid=BUIGP>
  - Hacer clic sobre "Aceptar e Instalar ahora"



- Se abrirá la siguiente ventana. Si utilizas Mozilla Firefox aparecerá un mensaje en la parte superior y para continuar con la instalación hacer clic en "Permitir"



- Finalmente hacer clic en "Instalar" para comenzar la instalación del plugin



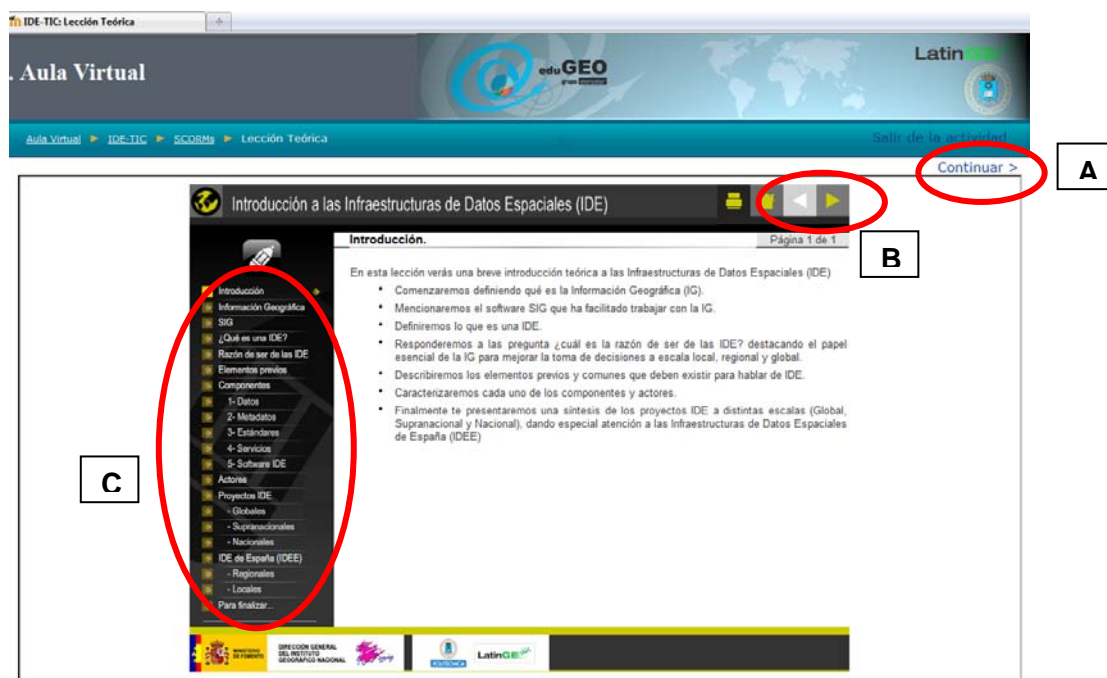
## 6.1. Lección teórica

- Hacer clic sobre el enlace correspondiente.



Para navegar por las páginas de la lección se pueden utilizar:

- A- Opción “Continuar” disponible en la propia plataforma.
- B- Botones de navegación de la propia lección.
- C- Índice lateral para acceder a un contenido concreto.



Para salir de la lección se pueden utilizar:

A- Opción “Salir de la Actividad”

B- Hacer clic sobre la segunda opción disponible en el menú de navegación

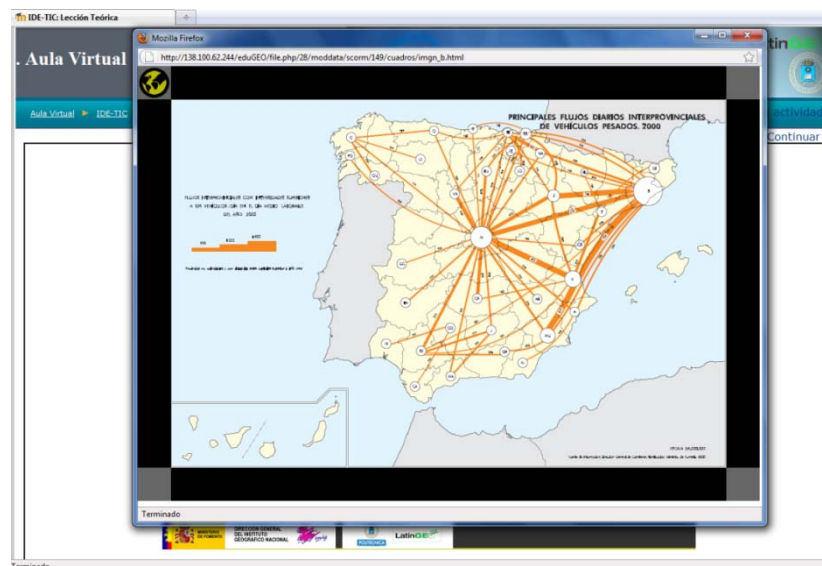


- En el último apartado del índice “Para finalizar...” se puede descargar la lección completa en formato pdf.





- En la lección se encuentran imágenes que pueden ampliarse haciendo clic sobre el ícono correspondiente.



## 6.2. Cuestionario de autoevaluación

Se propone un cuestionario de autoevaluación en línea para revisar los conceptos más importantes de la lección teórica.

- Hacer clic sobre el título: Cuestionario de autoevaluación



- Se abrirá una nueva ventana que contiene la siguiente información:
  - Intentos permitidos
  - Método de calificación
  - Fechas en que estará disponible el cuestionario



Para acceder a las preguntas hacer clic sobre “Continuar”

Cuestionario de Autoevaluación

Realiza el siguiente Cuestionario de Autoevaluación para recordar los conceptos más importantes de la lección teórica: "Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales"

Intentos permitidos: 2

Método de calificación: Calificación más alta

Este cuestionario no estará disponible hasta el lunes, 15 de febrero de 2010, 23:00

[Continuar](#)

- Responder el cuestionario y hacer clic sobre “Enviar todo y terminar”.

8 Puntos: 1 Las IDE permiten que los usuarios utilicen y combinen la información geográfica según las necesidades a través de la Web.

Respuesta: ☐ Verdadero ☐ Falso

9 Puntos: 1 Los componentes de las IDE son:

Seleccione una respuesta. ☐ a. Datos, metadatos, estándares, software IDE y servicios ☐ b. Datos, metadatos, estándares, servicios y especificaciones. ☐ c. Información Geográfica, datos de referencia, estándares y servicios.

10 Puntos: 1 Para el establecimiento de las IDE es fundamental la existencia de acuerdos institucionales que responsabilicen a los productores de la Información Geográfica de mantenerla actualizada y accesible.

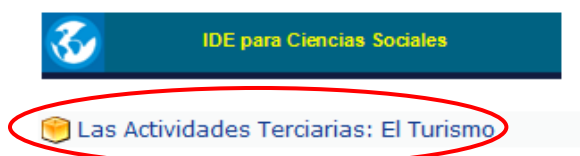
Respuesta: ☐ Verdadero ☐ Falso

[Guardar sin enviar](#) [Enviar todo y terminar](#)

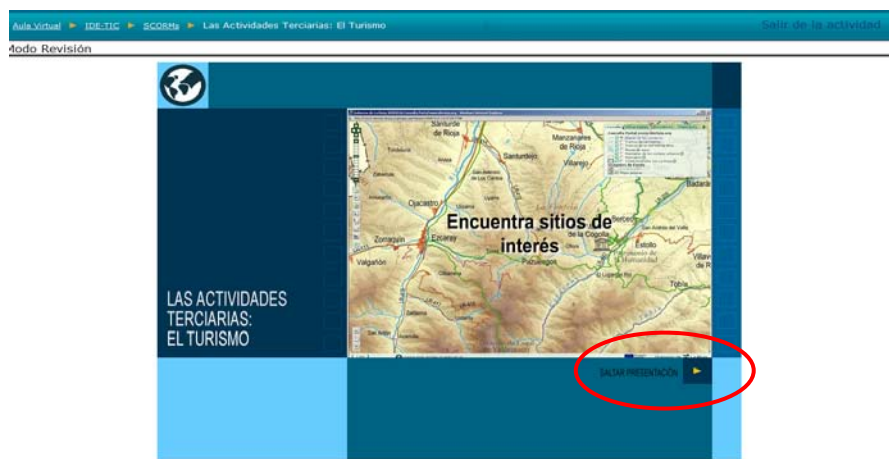
### 6.3. Propuestas didácticas

Las propuestas didácticas que se presentan tienen como objetivo ofrecer ejemplos concretos sobre contenidos básicos comunes o enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (Real Decreto 1631/2006 España) utilizando las IDE como un recurso educativo TIC.

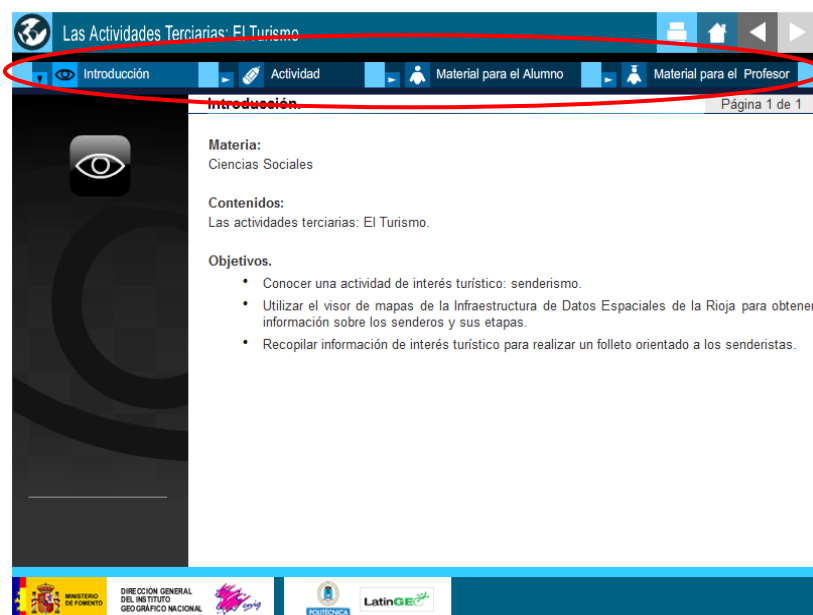
- Hacer clic sobre el título de la propuesta didáctica.



- Se abrirá una ventana que contiene un vídeo presentación de la propuesta didáctica. Hacer clic sobre “Saltar presentación” para acceder a la propuesta didáctica.



- c. La propuesta didáctica se ha estructurado en tres pestañas, cada una de las cuales ofrece un material concreto.
- Introducción
  - Actividad
  - Material para el Alumno
  - Material para el Profesor



- d. Para navegar por la pestaña “Actividades” se puede utilizar:
- A. Botones de navegación
  - B. Índice lateral

**B**

**A**

Las Actividades Terciarias: El Turismo

Introducción Actividad Material para el Alumno Material para el Profesor

**Presentación.** Página 1 de 1

¿Alguna vez has practicado senderismo? Es una actividad muy interesante. No es competitiva y permite el contacto directo con el medio natural y cultural. El senderismo mezcla el deporte, la naturaleza y la cultura, y puede llegar a ser una forma magnífica de turismo de aventura. Ahora imagina que eres un senderista y planeas recorrer los senderos de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Primero tienes que planear tu recorrido y buscar información: mapas, puntos de interés para el senderista, áreas de protección de flora y fauna, parques nacionales, etc.

La información para tu recorrido como senderistas la encontrarás en al Infraestructura de Datos Espaciales Rioja (IDERIOJA): <http://www.iderioja.larioja.org/>. La IDERIOJA dispone de una capa de información geográfica denominada Etapas de los senderos. Esta capa incluye varias etapas, selecciona una que te interese. Antes de seleccionar una etapa puedes hacer un recorrido por todas.

- 1.- Primero conocerás las Etapas de los senderos utilizando el visualizador regional de la IDERIOJA.
- 2.- Seleccionarás una etapa de sendero que te resulte interesante.
- 3.- Buscarás información sobre la etapa de sendero seleccionada en la IDERIOJA y en Internet.
- 4.- Realizarás un folleto turístico con la información obtenida: mapas, fotos de los lugares de interés natural y cultura, indicaciones, etc.

Comenzamos!!!

MINISTERIO DE AGRICULTURA DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

LatinGE

- e. En las propuestas didácticas se ofrece información adicional:

**Glosario:** El texto en color indica una entrada al glosario, al hacer clic sobre el mismo se obtiene más información.

Ejemplo: Entrada al glosario en una propuesta didáctica del curso IDE para Ciencias Sociales.

Al hacer clic sobre HTML (texto de color azul) se abre una ventana con la definición.

Las Actividades Económicas. Usos del Suelo

Introducción Actividad Material para el Alumno Material para el Profesor

**Mapa interactivo.** Página 3 de 3

Para terminar, realizarás tu mapa interactivo utilizando un programa (que podrás tener en periodo de prueba de 30 días) de uso intuitivo. Se llama MapEdit, se puede descargar aquí: <http://www.boutell.com/mapedit/>. ¿Cómo realizar un mapa interactivo con MapEdit? Será más fácil si sigues los pasos que se indican en esta animación.

Hacer un mapa interactivo con MapEdit

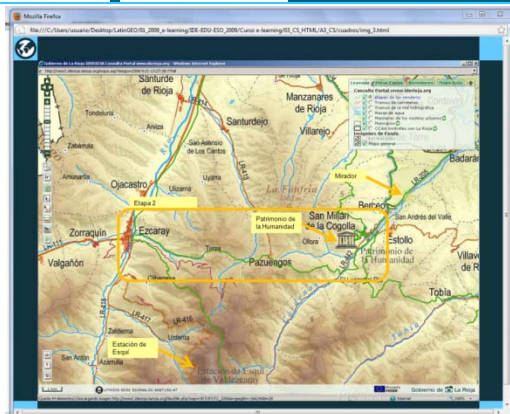
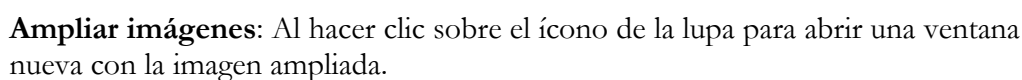
Con tu mapa guardado, tendrás tu primer mapa interactivo. En este caso sirve para extraer información según criterios geográficos; esta información consiste en visualizar imágenes representativas de tu entorno que representan distintos usos del suelo. Trabajando más, en este mapa se puede incluir una presentación mas detallada, que puedes hacer con un programa de edición, añadiendo en la página **HTML** de mapa interactivo:

- Un título.
- La leyenda del mapa.
- Indicaciones sobre las fotos.
- Otros documentos...

Sugerencia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

LatinGE





**Sugerencia para los profesores:** Al hacer clic sobre el icono “profesor” para abrir la ventana que ofrece información para los profesores, soluciones a los ejercicios, etc.





**Enlaces Web:** Al hacer clic sobre el enlace se accede a las páginas Web para obtener o ampliar información.



**Recuerda:**

- Realiza una navegación secuenciada de los contenidos teórico-prácticos.
- La secuencia de lectura de los materiales disponibles en el Diagrama de Temas está predeterminada de arriba hacia abajo.
- Si tienes inconvenientes técnicos o con algún recurso o actividad del aula, envía un e-mail a [ester.gonzalez@upm.es](mailto:ester.gonzalez@upm.es)

## **Anexo V. Instrumentos de evaluación: Cuestionarios**

### ***V.1. Versión inicial de los cuestionarios***

El diseño y elaboración de los cuestionarios comprendió las siguientes tareas:

- a) Definición de objetivo/s
- b) Definición de dimensiones
- c) Definición de indicadores.
- d) Formulación de preguntas.

#### **Cuestionario 1: Formación en TIC**

a) Objetivo:

- Estimar el grado de formación en materia de TIC de los profesores participantes del curso e-learning.

b) Dimensiones

Se han considerado para el cuestionario las siguientes dimensiones que se detallan a continuación:

- 1) Datos generales: Esta primera dimensión recoge algunas características importantes sobre los profesores participantes del curso e-learning en cuanto a edad, formación, antigüedad en la docencia, etc. que puede resultar objeto de interés para establecer diferencias y relaciones entre las características de los profesores participantes.
- 2) Formación: A través de esta dimensión se intenta conocer que percepción tiene el profesor en relación a su propia formación en materia de TIC, así como el interés manifestado en formarse asistiendo a curso y participando en proyectos.
- 3) Acceso y uso de las TIC: En esta dimensión se indaga sobre la disponibilidad y accesibilidad a las herramientas y equipos necesarios que permiten al profesor hacer uso de los mismos sin restricciones que puede resultar un factor importante en la motivación de los profesores para hacer uso de las TIC en el aula.
- 4) Actitudes hacia a las TIC: En esta última dimensión se pretende indagar sobre las actitudes e interés que tiene el profesor hacia las TIC, uno de los factores fundamentales para que aceptar, utilizar y aprovechar las posibilidades y potencialidades que ofrecen las TIC.

## c) Indicadores

Dimensión	Indicadores	Descripción
Datos generales	Edad	Rango de edades
	Género	Masculino/Femenino
	Nivel de formación	Ha alcanzado un nivel de titulación alto(Doctor/Posgrado), medio (Lic./Ing.), bajo (Diplomado/Técnico)
	Antigüedad docente	Su experiencia/tiempo que trabaja en la docencia es inicial (1-5 años), media (6-15 años), alta ( más de 16 años)
	Asignatura	Se diferencian las tres categorías correspondientes a los cursos que se ofrecen: Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.
Formación	Asistencia a cursos	Su asistencia a cursos es baja (1-5 cursos), media (5-10 cursos), alta (más de 10 cursos). Observación: se establecerá relación con el indicador Antigüedad en la docencia.
	Modalidades de formación	Se destaca la asistencia a alguna modalidad educativa en particular: presencial, semipresencial, e-learning o b-learning.
	Limitaciones	Aspectos que limitan la formación en materia de TIC.
	Disponibilidad de recursos informáticos.	-Dispone de un ordenador personal. -Puede acceder a los recursos informáticos del instituto sin dificultad.
Acceso y uso de las TIC	Uso de herramientas y recursos TIC en el aula	-Frecuencia de uso del ordenador. -Recursos TIC que utiliza en el aula.
	Interés	-Aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC. -Participar o colaborar en proyectos TIC.
Actitudes hacia las TIC	Las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.	-Desde la experiencia del profesor si considera que el uso de las TIC en el aula mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## d) Preguntas:

**I. Datos generales**

## 1- Edad:

Entre 20 y 25	
Entre 26 y 30	
Entre 31 y 40	
Entre 41 y 45	
Entre 46 y 50	
Mayor de 50 años	

## 2- Género:

Femenino	
Masculino	

## 3- Titulación más alta que posee:

Doctorado	
Estudios de Posgrado (Especialista, Experto, Máster)	
Título Universitario de grado superior (Licenciatura, Ingeniería Superior)	
Título Universitario de grado medio (Diplomado, Ingeniería Técnica)	

Especificar Titulación:

.....

## 4- Antigüedad en la función docente

1 - 5 años	
6 - 10 años	
11- 15 años	
16 – 20 años	
Más de 20 años	

## 5- Asignatura/materia en la que imparte docencia:

Ciencias Sociales	
Ciencias de la Naturaleza	
Tecnología	

**II. Formación**

## 1- ¿Asistió a cursos, seminarios o talleres relacionados con las TIC?

Nunca	
Una vez	
Entre 2 y 5 veces	
Entre 6 y 10 veces	
Más de 10 veces	

## 2- En su formación en TIC ¿qué modalidad educativa fue la más frecuente?

Presencial	
Semipresencial	
Virtual (e-learning)	
Presencial y virtual (b-learning)	

## 3- Si se ha formado en TIC bajo la modalidad educativa e-learning ¿podría indicar cuántas veces? .....

## 4- ¿Participa en algún proyecto relacionado con TIC?

SI	
NO	

## 5- Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿podría indicar el nombre/s del/los proyecto/s en los que participa?

.....

6- ¿Qué aspectos limitan su formación en TIC?

Económicos	
Falta de tiempo	
Falta de propuestas de formación	
Poca motivación e interés	
Otras (Especificar)	

### III. Acceso a las TIC

1- ¿Posee un ordenador personal?

SI	
NO	

2- ¿Dónde accede habitualmente a distintos recursos informáticos?

En casa	
En el aula con los alumnos	
En la sala de profesores	
En el aula de informática	
Otros (Especificar)	

3- ¿Puede acceder fácilmente a los recursos informáticos en el Instituto?

SI	
NO	

4- Indicar si utiliza alguno/s de los siguientes recursos TIC que se detallan a continuación:

Aplicaciones ofimáticas básicas (procesadores de texto: Word; bases de datos Access; hojas de cálculo: Excel...)	
Correo electrónico	
Navegadores (Explorer, Fire Fox, etc.)	
Chats, Messenger (mensajería instantánea)	
Presentaciones temáticas multimedia (power point, hipertexto, etc.)	
Pizarras digitales	
Programas de dibujo (ej. Paint)	
Portales educativos	
Webs relacionadas con los contenidos temáticos	
CDs multimedia con contenidos temáticos curriculares	
Webquest	
Entornos colaborativos CMS/LMS (tipo Moodle con foros, chats, tareas,	
Videos	
Blogs	
Wikis	
Otros (Detallar)	

2- ¿Con qué frecuencia usa los ordenadores con el alumnado?

Todos los días	
Casi todos los días	
Dos o tres veces por semana	
Una vez a la semana más o menos	
Menos de una vez por semana	
Nunca	

3- Cuando utiliza el ordenador con el alumnado, ¿qué suele hacer principalmente?

Búsqueda de información en Internet	
Correo electrónico	
Procesador de texto	
Páginas Web educativos	
Juegos educativos	
Uso de plataformas	
Otros (especificar)	

## V. Actitudes hacia las TIC

1- ¿Tiene interés en aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC para implementarlos en el aula?

SI	
NO	

2- ¿Está interesado en colaborar o participar en proyectos educativos relacionados con la utilización de las TIC en el aula?

SI	
NO	

3- Si ha utilizado distintas herramientas TIC en el aula ¿considera que el uso de las mismas contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje?

SI	
NO	

## Cuestionario 2: Lección teórica

a) Objetivo:

- Determinar si la lección responde a las necesidades de formación de los profesores.
- Definir acciones de mejora a partir de los resultados obtenidos.

b) Dimensiones

Se han considerado para el cuestionario las siguientes dimensiones que se detallan a continuación:

- 1) Contenidos: A través esta dimensión se pretende recoger todos los aspectos relacionados con los contenidos de la lección a nivel conceptual, organizativo y recursos audiovisuales.
- 2) Tiempo: Esta dimensión busca obtener información del tiempo real que demanda a un alumno realizar la lección, considerando que la misma se diseño y desarrollo para realizarse en 2 horas.



- 3) Valoración general: En esta última dimensión se incluyen aspectos generales de valoración como grado de dificultad y satisfacción. Se incluye un par de preguntas abiertas de aspectos muy concretos como son propuestas de mejora y fallos detectados.

c) Indicadores

Dimen-	Indicadores	Descripción
Contenidos	Claridad conceptual	Aportan una visión general de las IDE. Facilidad en la lectura Comprensión de los conceptos. Recursos audiovisuales complementarios
	Organización	Estructura de navegación. Índice de contenidos.
Tiempo	Tiempo de realización	La realización de la lección dura más de lo previsto al momento de diseño y desarrollo.
Valoración General	Grado de dificultad	La valoración del grado de dificultad será muy particular de cada alumno.
	Nivel de satisfacción	El nivel de satisfacción estará asociado a otros indicadores citados especialmente contenidos y organización.

d) Preguntas

**I. Contenidos**

- 1- La lección teórica se ha desarrollado para usuarios que no tienen conocimientos de IDE, ¿considera que la lección aporta una visión general de las IDE?

Definitivamente sí	
Probablemente sí	
Indeciso	
Probablemente no	
Definitivamente no	

- 2- ¿Le ha resultado fácil la lectura de los contenidos?

SI	
NO	

- 3- ¿Ha comprendido todos los conceptos teóricos abordados en la lección?

SI	
NO	

- 4- Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa, detallar que conceptos no comprendió:

.....

- 5- ¿Qué conceptos teóricos de la lección ampliaría? Detallar

.....

6- ¿Los contenidos la lección han cubierto sus expectativas?

Definitivamente sí	
Probablemente sí	
Indeciso	
Probablemente no	
Definitivamente no	

7- ¿Cómo le ha resultado la cantidad de contenidos incluidos en la lección?

Muchos	
Adecuados	
Escasos	
Muy escasos	

8- ¿Ha resultado claro el sistema de navegación de la lección?

SI	
NO	

9- ¿Cómo le ha parecido la organización de los contenidos reflejada en el índice?

Muy adecuado	
Adecuado	
Poco adecuado	
Nada adecuado	
Sin respuesta	

10-¿Cómo le ha parecido la disponibilidad de los contenidos en varios formatos (imágenes, textos, videos, etc.)?

Muy adecuada	
Adecuada	
Poco adecuada	
Nada adecuada	
Sin respuesta	

11-¿Considera que la disponibilidad constante del índice ofrece una permanente orientación de los conceptos que se desarrollan?

Definitivamente sí	
Probablemente sí	
Indeciso (Afirmación)	
Probablemente no	
Definitivamente no	

## II. Tiempos

1- ¿Dedico más tiempo para realizar la lección que las 2 hs. previstas?

SI	
NO	

2- Si la respuesta a la pregunta anterior ha sido afirmativa indica la cantidad horas

.....

### III. Valoración general

- 1- Si tuviera que valorar la lección en cuanto al grado de dificultad ¿qué valoración daría?

Muy fácil	
Fácil	
Dificultad media	
Difícil	
Muy difícil	

- 2- En términos generales y considerando los contenidos y organización de la lección, ¿cuál es su nivel de satisfacción?

Muy satisfecho	
Satisfecho	
Poco satisfecho	
Nada satisfecho	

- 3- ¿Cómo calificaría la lección que acaba de realizar?

Excelente	
Muy Buena	
Buena	
Regular	
Mala	

Responda de forma concisa las siguientes preguntas:

- 1- ¿Qué cambios propondría para mejorar la lección? Detallar

.....

- 2- ¿Ha detectado algunos fallos en la lección que quiera informar? Detallar.

.....

### Cuestionario N° 3: Propuesta didáctica

#### a) Objetivo

- Evaluar las propuestas didácticas para proponer acciones de mejoras a partir de la visión del profesorado.

#### b) Dimensiones

Se han considerado para el cuestionario las siguientes dimensiones que se detallan a continuación:

- 1) Estructura: A través de esta dimensión se pretende evaluar la estructura de diseño que presentan las propuestas didácticas.
- 2) Contenidos: A través esta dimensión se pretende recoger todos los aspectos relacionados con la actividad que se presenta para desarrollar el contenido concreto de la asignatura, incluyendo las explicaciones, recursos y procedimientos.
- 3) Valoración general: En esta última dimensión se incluyen aspectos generales de valoración considerando la interface, grado de dificultad y calificación general de la misma.

## c) Indicadores

Dimensiones	Indicadores	Descripción
Estructura	Elementos que la componen	La estructura de la propuesta didáctica se encuentra formada por cuatro elementos que en el diseño gráfico se corresponden con pestañas. Se trata de determinar si esa estructura es adecuada y suficientemente clara.
Contenidos	Claridad en la presentación	Exposición de la actividad para alcanzar los objetivos propuestos.
	Secuencia	Pertinencia de la secuencia de contenidos expresada en el índice de la pestaña Actividades.
	Recursos	Relevancia de los materiales audiovisuales que se incluyen en la propuesta didáctica.
Valoración General	Interface	Facilidad en el manejo de la interface
	Grado de dificultad	Valorar el grado de dificultad de la propuesta didáctica
	Calificación general	Calificación general de la propuesta didáctica considerando las distintas dimensiones previamente citadas: estructura y contenidos.

## d) Preguntas

**I. Estructura**

La propuesta didáctica presenta una estructura formada por cuatro pestañas:

6. Introducción
7. Actividad
8. Materiales para el alumno
9. Materiales para el profesor.

1- La estructura definida le ha parecido:

Muy adecuada	
Adecuada	
Poco adecuada	
Nada adecuada	

2- ¿Considera que se debería incluir algún otro apartado además de Materia, Contenidos y Objetivos en la pestaña Introducción?

SI	
NO	

Si la respuesta es afirmativa, ¿podría indicar que apartado se debería incluir?:

.....

**II. Contenidos**

1- ¿Los contenidos se han expuesto de manera clara?

SI	
NO	

2- La actividad propuesta ¿permite alcanzar los objetivos planteados en la pestaña Introducción?

SI	
NO	

- 3- La secuencia de contenidos expresada en el índice de la pestaña Actividad, ¿cómo le ha resultado?

Muy adecuado	
Adecuado	
Poco adecuado	
Nada adecuado	

- 4- Si en la actividad se detallan procedimientos, ¿se le presentaron dificultades para realizarlos?

SI	
NO	

Si la respuesta es afirmativa, detallar las dificultades que se presentaron:

.....  
 .....

- 5- Indicar la relevancia de los materiales (videos, imágenes, esquemas, etc.) que se incluyen respecto de la propuesta didáctica:

Muy adecuados	
Adecuados	
Poco adecuados	
Nada adecuados	

- 6- Los procedimientos que se indican en los videos le han resultado:

Muy claros	
Claros	
Poco claros	
Nada claros	

- 7- Si se incluye en la propuesta didáctica aclaraciones a conceptos mediante una ventana emergente denominada Glosarios ¿le parece adecuada esta opción?

SI	
NO	

### III. Valoración general

- 1- ¿Le ha resultado de fácil manejo la interface que presenta la lección?

SI	
NO	

- 2- Si tuviera que valorar la propuesta didáctica en cuanto al grado de dificultad, ¿qué valoración daría?

Muy fácil	
Fácil	
Dificultad media	
Difícil	
Muy difícil	

- 3- Considerando la estructura y contenidos ¿qué calificación general le daría a la propuesta didáctica

Excelente	
Muy Buena	
Buena	
Regular	
Mala	

Responda de forma concreta y concisa las siguientes preguntas utilizando el espacio que necesite:

1. ¿Qué cambios propondría para mejorar la propuesta didáctica? Detallar  
.....
2. ¿Ha detectado algunos fallos en propuesta didáctica que quieras informar? Detallar  
.....
3. ¿Tiene alguna observación o comentario?  
.....

#### **Cuestionario N°4: IDE un recurso educativo TIC**

Este cuestionario se responderá al finalizar el curso.

- a) Objetivo:
  - Obtener una visión general del profesorado respecto a las posibilidades que ofrece la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura/materia.
- b) Dimensiones:
  - 1) Uso de las IDE: A través de esta dimensión se pretende obtener una visión general del profesor en relación a la utilización de la IDE.
  - 2) IDE como un recurso educativo TIC: En esta dimensión la visión general del profesor se ubicará en contexto del aula para obtener información sobre las posibilidades y viabilidad que pueden ofrecer las IDE como un recurso educativo para abordar contenidos de su asignatura/materia.
- c) Indicadores:

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Descripción</b>
Uso de las IDE	Valoración general	Después de haber utilizado las IDE durante el desarrollo del curso el profesor dispondrá de opinión general sobre el uso de las mismas.
Formación en IDE	Formación	Identificar si es necesaria una mayor formación para utilizar las IDE.
IDE como un recurso educativo TIC	Ventajas y desventajas	Desde la visión del profesor que ventajas y desventajas ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC para abordar contenidos de su asignatura/materia.



d) Preguntas:

1) **Uso de las IDE**

1. Después de haber accedido y utilizado distintas iniciativas IDE (Nacional, Regional, local, etc.) durante el desarrollo de curso, considera que uso de las IDE es:

Muy fácil	
Fácil	
Dificultad media	
Difícil	
Muy difícil	

2. El uso de la Infraestructura de Datos Espaciales de España IDEE <http://www.idce.es> como le ha resultado:

Muy fácil	
Fácil	
Dificultad media	
Difícil	
Muy difícil	

3. Si la respuesta es Difícil o Muy difícil indicar brevemente ¿Por qué?

.....

4. Considera necesaria una mayor formación en materia de IDE para utilizar la misma

SI	
NO	

Si la respuesta es afirmativa podría indicar sobre qué aspectos se debería centralizar la formación:

.....

2) **IDE como un recurso educativo TIC**

De forma concreta y concisa detallar las ventajas y desventajas que observas en la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC.

Ventajas	Desventajas

## **V.2. Prueba piloto**

Se realizó una prueba piloto en la que se aplicaron los cuestionarios 2 y 3 (lección teórica y propuestas didácticas) al grupo de alumnos del curso *“Introducción a las IDE”* del Programa de Doctorado de Ingeniería Geográfica de la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid. Al mismo tiempo se evaluaron los materiales desarrollados y en función de las observaciones y sugerencias expresadas por los alumnos se realizaron algunos ajustes y mejora en los mismos.

Se implementó un curso piloto en el Aula Virtual eduGEO, que incluyó los materiales objeto de revisión (lección teórica y una selección de propuestas didácticas) y los cuestionarios 2 y 3 en su versión inicial. A continuación se detallan los objetivos y tareas de la prueba piloto y se resumen los resultados obtenidos.

### **1. Objetivos:**

- 1.1. Evaluar los contenidos y materiales desarrollados de los cursos e-learning.
- 1.2. Aplicar los cuestionarios

### **2. Tareas:**

- 2.1. Implementación de un curso piloto en el Aula Virtual eduGEO(Figura 7.23)
- 2.2. Impartición de una clase para informar sobre el objetivo de la prueba piloto y las características de los contenidos y materiales objeto que serían objeto de evaluación.
- 2.3. Acceso de los alumnos al curso piloto implementado en el Aula Virtual eduGEO
- 2.4. Durante la clase los alumnos accedieron a la lección teórica: *“Introducción a las Infraestructura de Datos Espaciales”*.
- 2.5. Finalizada la revisión y lectura de la lección teórica los alumnos respondieron la encuesta (cuestionario 2 primera versión- Anexo V.1)
- 2.6. Respecto a las propuestas didácticas:
  - 2.6.1. Se asignó a cada alumno una propuesta didáctica.
  - 2.6.2. Los alumnos revisaron y evaluaron la propuesta didáctica asignada y respondieron la encuesta (cuestionario 3 primera versión – Anexo V.1)

The image shows two screenshots of the Aula Virtual eduGEO interface. The top screenshot is the main course page for 'IDE como recurso educativo TIC' by Professor María Ester González. It includes a header with the course title, a calendar for April 2010, and a list of available courses. The bottom screenshot is a detailed view of the 'Diagrama de temas' (Topic Diagram) for the course, which is organized into four main sections:

- 1. Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)**
  - Lección Teórica
  - Cuestionario de evaluación
  - Cuestionario para evaluar Propuesta Didáctica
- 2. IDE para Ciencias Sociales**
  - Las Actividades Terciarias: El Turismo
  - Los problemas medioambientales de España
  - Las actividades económicas
- 3. IDE para Ciencias de la Naturaleza**
  - Mapas Topográficos. Elaboración de un perfil topográfico
  - Ecosistemas y biodiversidad
  - El agua en España. Reserva de agua dulce en la Tierra: los ríos
  - El problema de la contaminación. Los impactos ambientales.
- 4. IDE para Tecnología**
  - Gestión de la Información: Bases de Datos
  - Producción de la energía eléctrica
  - Tecnología y Medio Ambiente

Figura 7.23 Aula Virtual eduGEO: Curso piloto

### 3. Resultados:

#### 3.1. Observaciones:

- Resulta importante destacar que 60% de los alumnos de doctorado no tenían conocimientos previos en materia de IDE.
- La opinión de los alumnos sobre las propuestas didácticas se realizó desde el punto de vista de la presentación de los contenidos y materiales, sin considerar las posibilidades de implementación en la Educación Secundaria Obligatoria, considerando que los mismos no tienen experiencia en este nivel educativo.

#### 3.2. Resumen de resultados:

##### 3.2.1. Perfil del grupo: 8 alumnos

- Sexo: 3 masculino y 5 femenino
- Edad: 26-30 años = 4 / 31-40 años = 4

## c. Formación profesional de los alumnos:

- Ingenieros en Geodesia
- 1 Licenciado en Geografía
- 2 Ingenieros Catastrales

## 3.2.2. Encuesta: Lección teórica

- a. Un 75% de los encuestados considera que la lección aporta una visión general de las IDE.
- b. La lectura de los contenidos le ha resultado fácil a la mayoría, a excepción de uno de los encuestados.
- c. La organización de los contenidos reflejada en el índice le ha resultado adecuada a todos los encuestados.
- d. En cuanto a la cantidad de contenidos un 37,5% considera que son muchos, mientras que para el resto son adecuados.
- e. La totalidad de los encuestados comprendió todos los conceptos teóricos abordados en la lección.
- f. En cuanto al tiempo dedicado a la realización de la lección, el 100% de los encuestados afirma que no le dedicó más de las dos horas previstas.
- g. Respecto a la valoración general de la lección se destacan:
  - Fácil manejo de la interface: 100%
  - Grado de dificultad: 62,5% Fácil, 12,5% Dificultad Media y 12,5% Dificil.
  - Nivel de satisfacción: En términos generales el 87,5 % está satisfecho con la lección.
  - En cuanto a la calificación de la lección, sólo uno de los encuestados la califica como Regular mientras que un 50% la califica como Buena y el resto Muy Buena.
- h. En el último apartado de la encuesta se incluyeron una serie de preguntas abiertas y los resultados se resumen en lo siguiente:
  - Lo mejor de la lección:
    - ❖ Orden y claridad de los contenidos
    - ❖ Estructura de la lección adecuada para quienes no conocen el tema.
    - ❖ Visión general en materia de IDE con una interface muy agradable y organizada.
  - Lo peor de la lección:
    - ❖ Falta de ejemplos prácticos
    - ❖ Demasiada teoría en algunos apartados
    - ❖ Cambios que se proponen: Incluir ejemplos prácticos, ampliar algunos conceptos (por ejemplo Servicios IDE), explicaciones menos técnicas.

## 3.2.3. Encuesta: Propuesta didáctica

Los resultados de la encuesta que respondieron los alumnos después de revisar y evaluar la propuesta didáctica asignada se resumen en las siguientes tablas.

Propuestas didácticas para Ciencias Sociales				
Título de la PD Dimensiones e ítems		Las actividades económicas	Los problemas medioambientales de España	
Estructura		Adecuada	Adecuada	Adecuada
Contenidos	Exposición	Clara	Clara	Clara
	Secuencia	Adecuada	Adecuada	Muy adecuada
	Se logra el Objetivo	Sí	Sí	Sí
Materiales	Materiales	Adecuados	Adecuados	Muy adecuados
	Procedimientos de los Videos	Claros	Muy claros	Muy claros
Valoración General	Manejo de la interface	Fácil	Fácil	Fácil
	Grado de dificultad	Dificultad media	Dificultad media	Fácil
	Calificación general	Muy buena	Muy buena	Muy buena

**Tabla 7.1. Evaluación PD para Cs. Sociales**

Propuestas didácticas para Ciencias de la Naturaleza			
Título de la PD Dimensiones e ítems		Los impactos ambientales	Ecosistemas y biodiversidad
Estructura		Adecuada	Adecuada
Contenidos	Exposición	Clara	Clara
	Secuencia	Adecuada	Adecuada
	Se logra el Objetivo	Sí	Sí
Materiales	Materiales	Adecuados	Muy adecuados
	Procedimientos de los Videos	Muy claros	Muy claros
Valoración General	Manejo de la interface	Fácil	Fácil
	Grado de dificultad	Dificultad media	Fácil
	Calificación general	Muy buena	Excelente

**Tabla 7.2. Evaluación PD para Cs. de la Naturaleza**

Propuestas didácticas para Tecnología			
Título de la PD Dimensiones e ítems		Producción de la energía eléctrica	Gestión de la información: Bases de Datos
Estructura		Muy adecuada	Muy adecuada
Contenidos	Exposición	No es clara	Clara
	Secuencia	Muy adecuada	Adecuada
	Se logra el Objetivo	Sí	Sí
Materiales	Materiales	Muy adecuados	Muy adecuados
	Procedimientos de los Videos	Muy claros	Muy claros
Valoración General	Manejo de la interface	Fácil	Fácil
	Grado de dificultad	Fácil	Fácil
	Calificación general	Muy buena	Excelente

**Tabla 7.3 Evaluación PD para Tecnología**

#### 4. Conclusiones

La prueba piloto, sirvió para poner en práctica dos de los cuestionarios y revisar los contenidos y materiales de los cursos.

- Permitió una primera evaluación del contenido de los cuestionarios. Comprobar que muchas de las interrogantes que se planteaban no eran relevantes y que en algunos casos era redundante. Esta primera evaluación con la posterior revisión de los expertos daría como resultado la versión final de los cuestionarios para implementar en los cursos e-learning para el profesorado.
- Obtener una primera opinión sobre los contenidos desarrollados, así como observaciones y sugerencias que según las posibilidades y tiempo se utilizaron como referencia para la puesta en práctica de acciones de mejora.

### V.3. Resultados de la revisión de expertos

A continuación para cada uno de los cuestionarios desarrollados se presenta en primer lugar las sugerencias expresadas por los revisores expertos y en segundo lugar las modificaciones efectuadas a los elementos de los cuestionarios iniciales después de analizar los resultados de la experiencia piloto y las sugerencias expresadas por los revisores expertos.

#### Cuestionario 1: Formación en TIC

Dimensión	ITEM	Sugerencia de los revisores expertos
Formación	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es importante saber si el profesor tiene formación en TIC, con afirmar o negar que asistió a cursos, seminarios o talleres relacionados con TIC sería suficiente.</li> <li>No es importante saber cuántas veces asistió a cursos, seminarios o talleres relacionados con las TIC. El número de asistencia no es relevante porque la información que se obtenga no será objeto de análisis.</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando que los cursos que se ofrecen son bajo la modalidad educativa e-learning interesa saber si tiene experiencia en este tipo de modalidad.</li> <li>La pregunta que se plantea ¿qué modalidad educativa fue la más frecuente? Requiere explicitar ¿qué se entiende por frecuente? asignando unos valores de referencia.</li> <li>¿Es importante saber si ha realizado cursos presenciales, semipresenciales,...? Cuando lo importante es saber si tiene experiencia en cursos e-learning.</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar cuántas veces se ha formado en la modalidad educativa e-learning no es una información relevante, el resultado sólo sería una referencia para saber si ha realizado pocos o muchos cursos.</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber el nombre de los proyectos relacionados con TIC sería sólo información adicional.</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener información sobre qué aspectos limitan la formación en TIC sería sólo información adicional, pero que no sería objeto de análisis en el marco de la investigación que se plantea en la tesis.</li> </ul>
Acceso a las TIC	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber dónde accede habitualmente a los distintos recursos informáticos (casa, aula, sala de profesores, etc.) es información adicional pero que a los fines de este trabajo debería sintetizarse en una afirmación o negación de la facilidad de acceso a los recursos informáticos en el Instituto.</li> <li>Por otra parte, en el ítem siguiente se repite la pregunta y resulta más concisa y se orienta específicamente al acceso a los recursos informáticos disponibles en el Instituto.</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considero que debería dejarse esta pregunta y eliminarse la anterior tomando en cuenta que la información que aporta es más relevante a los fines de la investigación.</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saber con qué frecuencia el profesor utiliza los ordenadores con los alumnos a los fines de la investigación ¿es importante?</li> <li>El hecho de que el profesor utilice el ordenador con sus alumnos todos los días, casi todos los días, dos o tres veces a la semana, etc. ¿es información relevante para la investigación? ¿Será considerado para un análisis o planteo de estrategia de trabajo en el aula?, ¿es sólo información adicional?...</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntar al profesor qué hace cuando utiliza el ordenador con los alumnos (búsqueda de información en Internet, correo electrónico, etc.) resulta repetitivo, ya que en la pregunta 4 el profesor debe indicar que recursos TIC utiliza entre los cuales se incluyen los que se mencionan en este ítem.</li> </ul>
Actitudes hacia las	1-2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se sugiere plantear estos ítems como afirmaciones y dar la opción de respuesta a partir de una escala de actitudes de tipo Likert.</li> </ul>

**Tabla 7.4 Cuestionario 1: sugerencias de la evaluación de expertos**

Modificaciones efectuadas a los elementos del cuestionario una vez analizada la información aportada por la experiencia pilotos y los revisores expertos:



Dimensión	ITEM	Versión inicial	Versión final	Observaciones
Formación	1	¿Asistió a cursos, seminarios o talleres relacionados con las TIC?	He realizado cursos, seminarios o talleres relacionados con las TIC	En la versión final las preguntas se han planteado como afirmación para se responda SI o NO a dicha afirmación.
	2	En su formación en TIC ¿qué modalidad educativa fue la más frecuente?	Ha realizado cursos de formación bajo la modalidad educativa e-learning (on-line)	
	3	Si se ha formado en TIC bajo la modalidad educativa e-learning ¿podría indicar cuántas veces?	Ítem eliminado	
	4	¿Participa en algún proyecto relacionado con TIC?	Participo en algún proyecto relacionado con el uso o aplicación de las TIC en el aula.	En la versión final las preguntas se ha planteado como afirmación para responder SI o NO.
	5	Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿podría indicar el nombre/s del/los proyecto/s en los que participo?	Ítem eliminado	
	6	¿Qué aspectos limitan su formación en TIC?	Ítem eliminado	
Acceso a las TIC	2	¿Dónde accede habitualmente a distintos recursos informáticos?	Ítem eliminado	
	3	¿Puede acceder fácilmente a los recursos informáticos en el Instituto?	Tengo fácil acceso a los recursos informáticos disponibles en el Instituto/Colegio/Escuela	En la versión final la pregunta se ha planteado como afirmación para se responda SI o NO a dicha afirmación
	5	¿Con qué frecuencia usa los ordenadores con el alumnado? Todos los días/Casi todos los días/ 2 ó 3 veces por semana/Una vez a la semana más o menos/Menos de una vez a la semana/Nunca	Ítem eliminado	
	6	Cuando utiliza el ordenador con el alumnado, ¿qué suele hacer principalmente? Búsqueda de información en Internet/Correo electrónico/Procesador de texto/Páginas Web educativas/Juegos educativos/Uso de plataformas/Otros (especificar)	Recursos TIC que utilizo para impartir mi asignaturas: Observación: se listan una serie de recursos especificados en la versión final del cuestionario Anexo V.4.	En la versión final la pregunta se ha planteado como afirmación para se responda SI o NO, confirmando o negado la misma.

Actitudes hacia las TIC	1-2-3	<p>¿Tiene interés en aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC para implementarlos en el aula?</p> <p>¿Está interesado en colaborar o participar en proyectos educativos relacionados con la utilización de las TIC en el aula?</p> <p>Si ha utilizado distintas herramientas TIC en el aula ¿considera que el uso de las mismas contribuye al proceso de enseñanza-aprendizaje?</p>	<p>En general, considero que la utilización de recursos educativos TIC en el aula contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>En general, considero que la utilización de recursos educativos TIC aumenten el interés de los alumnos en la asignatura. Estoy interesado en participar o colaborar en proyectos educativos relacionados con la utilización de las TIC en el aula.</p> <p>Estoy interesado en aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC para impartir mi asignatura.</p>	<p>Para responder a estas afirmaciones se utiliza una escala de tipo Likert:</p> <p>Definitivamente Sí</p> <p>Probablemente Sí</p> <p>Indeciso</p> <p>Probablemente No</p> <p>Definitivamente No</p>
-------------------------	-------	--	---	--

**Tabla 7.5 Cuestionario 1: modificaciones**

**Cuestionario 2: Lección teórica**

Dimensión	ITEM	Sugerencia de los revisores expertos
Contenidos	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el objetivo de la lección es aportar una visión general de la IDE porque los profesores desconocen las mismas, ¿es necesario preguntarle si la lección le ha aportado una visión general?</li> <li>En caso de que la pregunta se incluya, se sugiere como opción de respuesta: Sí o No.</li> </ul> <p>Plantear como opción de respuesta una escala de tipo Likert no es relevante.</p>
	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debería plantear como una valoración más general de la lección en su totalidad.</li> <li>La interrogante 2 y 3 resulta de alguna manera redundante, al preguntar si le ha resultado fácil y luego si ha comprendido todos los conceptos teóricos ¿se está preguntando lo mismo?</li> </ul>
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar la opción de detallar los conceptos que no comprendió si ha respondido a la pregunta anterior de forma afirmativa ¿resulta relevante para evaluar la calidad de la lección?</li> <li>Cada uno realizará un aporte distinto ¿se ha planteado algún objetivo, acción o estrategia a llevar a cabo con esos aportes?, ¿es sólo información sin ningún fin pre-establecido?...</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener en detalle información sobre los conceptos teóricos de la lección que el encuestado ampliaría ¿es importante para la investigación?, ¿se ha planteado alguna acción o estrategia a implementar en función de la información obtenida?</li> <li>Si el objetivo de la lección teórica es aportar una visión general de las IDE y los conceptos se han presentado de forma de cumplir ese objetivo ¿ampliar los conceptos iría en contra de ese objetivo?, ¿qué criterios se utilizarían para definir que conceptos son más importantes para ampliar sin dejar de tomar en cuenta que es una opinión específica del encuestado?,...</li> </ul>
	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntar cómo le ha resultado la cantidad de contenidos incluidos en la lección indicando las opciones: muchos, adecuados, escasos y muy escasos; resulta confuso por la subjetividad que presentan las mismas ¿qué entiende cada uno por mucho, adecuado, etc.?</li> </ul>

	8-9-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preguntar si le ha resultado claro el sistema de navegación ¿debe entender que el sistema de navegación es el índice?</li> <li>▪ El ítems 8 es redundante con el 9, que al final pregunta lo mismo excepto que en el 9 se menciona el índice. Esta redundancia también se observa con el ítems 11.</li> </ul>
Tiempos	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se sugiere plantear una pregunta abierta que permita al encuestado especificar el tiempo que le llevo realizar la lección. Esto permite saber si llevo más o menos tiempo considerando como referencia que la lección se desarrollo para realizarse en 2 horas.</li> <li>▪ En función de los valores que especifiquen los encuestados se puede obtener una media aproximada.</li> </ul>
Valoración General	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el ítems 2 de la dimensión contenidos se pregunta si le ha resultado fácil la lectura de los contenidos, ¿ser estaría repitiendo la pregunta?, ¿el grado de dificultad de la lección estaría directamente relacionado con contenidos de fácil lectura?...</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta pregunta resulta repetitiva, ya que en los ítems 6 y 9 se ha solicitado la opinión sobre los contenidos y la organización respectivamente.</li> <li>▪ En una misma pregunta se plantean dos aspectos distintos: contenidos y organización y se solicita una sola respuesta lo cual resulta erróneo. Puede que el encuestado este satisfecho con los contenidos y no con la organización, pero no se da la opción a que responda porque se solicita una sola respuesta.</li> </ul>

**Tabla 7.6 Cuestionario 2: sugerencias de la evaluación de expertos**

Observación general:

En las respuestas a los ítems del cuestionario desarrollado para evaluar la lección teórica se incluye una diversidad de escalas para responder a determinadas interrogantes. Esta diversidad de escala, dificulta la lectura del encuestado ya que no termina de adecuarse a una escala cuando tiene que pasar a otra muy distinta.

Modificaciones efectuadas a los elementos del cuestionario una vez analizada la información aportada por la experiencia pilotos y los revisores expertos:

Dimensión	ITEM	Versión inicial	Versión final	Observaciones
Contenidos	1	La lección teórica se ha desarrollado para usuarios que no tienen conocimientos en IDE, ¿considera que la lección aporta una visión general de las IDE?	La cantidad de contenidos me ha resultado suficiente para aportar una visión general de las IDE.	Para responder a estas afirmaciones se utiliza una escala de tipo Likert: Definitivamente Sí Probablemente Sí Indeciso Probablemente No Definitivamente No
	2-3	¿Le ha resultado fácil la lectura de los contenidos? ¿Ha comprendido todos los conceptos teóricos abordados en la lección?	El lenguaje ha sido claro  He entendido los conceptos	
	4	Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa, detallar que conceptos no comprendió:	Ítems eliminado	
	5	¿Qué conceptos teóricos de la lección ampliaría? Detallar	Ítems eliminado	
	7	¿Cómo le ha resultado la cantidad de contenidos incluidos en la lección?	La cantidad de contenidos me ha resultado suficiente para aportar una visión general de las IDE.	
	8-9-11	¿Ha resultado claro el sistema de navegación de la lección? ¿Cómo le ha parecido la organización de los contenidos reflejada en el índice? ¿Considera que la disponibilidad constante del índice ofrece una permanente orientación de los conceptos que se desarrollan?	El índice ha facilitado la navegación permitiéndome encontrar rápidamente los conceptos más importantes de la lección.	
Tiempos	1-2	¿Dedicó más tiempo para realizar la lección que las 2 hs. previstas? SI-NO Si la respuesta a la pregunta anterior ha sido afirmativa, indica la cantidad de horas.	La lección se diseño y desarrollo para realizarse en 2 horas, ¿en cuánto tiempo la realizaste?	Pregunta abierta para que el encuestado indique el número de horas.

Valoración General	1	Si tuviera que valorar la lección en cuanto al grado de dificultad ¿qué valoración daría?	Ítems eliminado	
	2	En términos generales y considerando los contenidos y organización de la lección, ¿cuál sería su nivel de satisfacción?	Está satisfecho con lo aprendido en la lección.	Para responder a esta afirmación se utiliza una escala de tipo Likert: Definitivamente Sí Probablemente Sí Indeciso Probablemente No Definitivamente No

**Tabla 7.7 Cuestionario 2: modificaciones**

## Cuestionario 3: Propuesta didáctica

Dimensión	ITEM	Sugerencia de los revisores expertos
Estructura	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las preguntas hacen referencia a aspectos muy concretos relacionados con la estructura diseñada para presentar los contenidos, obtener la opinión de los encuestados sobre este aspecto no resulta relevante a los objetivos de la investigación.</li> <li>Solicitar a los encuestados sugerencias para modificar el diseño de la estructura, tampoco es relevante. Se trataría de una cuestión relacionada con aspectos subjetivos de “gustos”</li> </ul>
Contenidos	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debería especificar a qué se refiere si los contenidos se han expuesto de manera clara ¿el lenguaje ha sido claro?, ¿las imágenes han contribuido a interpretar mejor los contenidos?,...</li> </ul>
	2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es necesario indagar sobre cada uno de los elementos que integran la estructura de las propuesta didácticas?</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ítems se plantea de forma muy general y que el encuestado indique la relevancia de los materiales (vídeos, imágenes, esquemas, etc.) que se incluyen en la propuesta didáctica implica especificar un punto de vista muy particular que no resulta fundamental para esta investigación.</li> </ul>
	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es necesario tener la opinión de los encuestados sobre cada uno de los recursos (vídeos, glosario, etc.) que se incluyen en la propuesta didáctica?</li> </ul>
Valoración general	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ítem está más relacionado con la estructura y diseño de la propuesta didáctica que con una valoración general de la misma.</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es importante saber el grado de dificultad que presenta la propuesta didáctica para el profesor, si está pensada para desarrollar en el aula. En todo caso se debería replantear la pregunta para que el encuestado (profesor) indique desde su punto de vista y experiencia en el aula el grado de dificultad que presenta para su implementación con su grupo de alumnos.</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>En ítems anteriores se ha solicitado opinión sobre la estructura de contenidos.</li> </ul>

Tabla 7.8 Cuestionario 3: sugerencias de la evaluación de expertos

Modificaciones efectuadas a los elementos del cuestionario una vez analizada la información aportada por la experiencia pilotos y los revisores expertos:

Dimensión	ITEM	Versión inicial	Versión final	Observaciones
Estructura			Se ha eliminado esta dimensión	
Contenidos	1	¿Los contenidos se han expuesto de manera clara?	El lenguaje es claro	Para responder a esta afirmación se utiliza una escala de tipo Likert: Definitivamente Sí Probablemente Sí Indeciso Probablemente No Definitivamente No
	2-3-4	La actividad propuesta ¿permite alcanzar los objetivos planteados en la pestaña Introducción? La secuencia de contenidos expresada en el índice de la pestaña Actividad, ¿cómo le ha resultado? Si en la actividad se detallan procedimientos, ¿se le presentaron dificultades para realizarlos?	Se remplazaron los tres ítems por la siguiente afirmación: En general, las indicaciones para realizar la propuesta didáctica fueron suficientes.	
	5	Indicar la relevancia de los materiales (vídeos, imágenes, esquemas, etc.) que incluyen respecto de la propuesta didáctica: Muy adecuados/Adecuados/Poco adecuados/Nada adecuados	En general, se han utilizado recursos multimedia cuando era necesario.	
	6-7	Los procedimientos que se indican en los videos le han resultado: Muy claros/Claros/Poco claros/Nada claros.	Ítems eliminado	
Valoración General	1	¿Le ha resultado de fácil manejo la interface que presenta la lección?	Ítems eliminado	
	2	Si tuviera que valorar la propuesta en cuanto al grado de dificultad, ¿qué valoración le daría? Muy fácil/Fácil/Dificultad media/Difícil/Muy difícil	Ítems eliminado	
	3	Considerando la estructura y contenidos ¿qué calificación general le daría a la propuesta didáctica? Excelente/Muy Buena/Buena/Regular/Mala	Ítems eliminado	

**Tabla 7.9 Cuestionario 3: modificaciones**



## Cuestionario 4: IDE como un recurso educativo TIC

Dimensión	ITEM	Sugerencia de los revisores expertos
Uso de las IDE	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ítems 1 y 2 se orientan a obtener la opinión de los encuestados desde el punto de vista de usuarios de las IDE. La opinión estaría sesgada por su experiencia en el uso de herramientas TIC y al mismo tiempo el interés en las mismas. ¿Es importante esto para la investigación?, ¿qué al profesor le resulta más o menos fácil usar las IDE la verá más o menos útil para abordar los contenidos de su asignatura?</li> <li>En particular en el ítems 2 que pregunta concretamente sobre el uso de la IDEE de España, considerando que IDE de España es la que presenta una interface más compleja para ser utilizado por usuarios no relacionados con IG. ¿Es importante a los fines de esta investigación tener esa información particular de los encuestados?</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerando el desconocimiento de las IDE en el contexto de aplicación de esta investigación, la Educación Secundaria Obligatoria, preguntar si considera necesaria una mayor formación en materia de IDE y solicitar que indique en caso de que haya respondido que sí que indique los aspectos sobre los que se debería centralizar la formación ¿es importante o relevante?, ¿si los conocimientos en materia de IDE se los aportó la lección teórica, estaría en posición de indicar sobre qué aspectos se debería centralizar la formación?</li> </ul>
IDE como un recurso educativo TIC	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debería plantearse preguntas cerradas orientadas identificar si realmente las IDE pueden ser un recurso educativo TIC que el profesorado utilizaría para abordar los contenidos de su asignatura.</li> <li>El profesor ¿podría indicar las ventajas y desventajas de las IDE, si el conocimiento sobre las mismas es mínimo y además aún no las utilizado en sus clases?</li> <li>Si se plantea una experiencia en el aula y después se solicita al profesor que indique las ventajas y desventajas del uso de las mismas, sería más coherente.</li> </ul>

Tabla 7.10 Cuestionario 4: sugerencias de la evaluación de expertos

Modificaciones efectuadas a los elementos del cuestionario una vez analizada la información aportada por la experiencia pilotos y los revisores expertos:

Dimensión	ITEM	Versión inicial	Versión final	Observaciones
Uso de las IDE	1-2		Se eliminó esta dimensión	
IDE un recurso educativo TIC	1	De forma concreta y concisa detallar las ventajas y desventajas que observas en la utilización de las IDE como un recurso educativo TIC	<p>Considero que las IDE como un recurso educativo TIC presenta posibilidades para utilizarla en el aula.</p> <p>En general, las IDE pueden ser un recurso educativo TIC innovador. Utilizaría las IDE para abordar distintos contenidos de mi asignatura.</p> <p>Considero que necesito más formación en IDE para utilizarla en el aula.</p>	Para responder a estas afirmaciones se utiliza una escala de tipo Likert: Definitivamente Sí Probablemente Sí Indeciso Probablemente No Definitivamente No

Tabla 7.11 Cuestionario 4: modificaciones

**V.4. Versión final de los cuestionarios****Cuestionario N° 1: Formación y usos de las TIC****I. Datos generales**

6- Edad:

Entre 20 y 25 años	
Entre 26 y 30 años	
Entre 31 y 40 años	
Entre 41 y 45 años	
Entre 46 y 50 años	
Mayor de 50 años	

7- Sexo:

Femenino	
Masculino	

8- Titulación más alta que posee:

Doctorado	
Estudios de Posgrado (Especialista, Experto, Máster)	
Título Universitario de grado superior (Licenciatura, Ingeniería Superior)	
Título Universitario de grado medio (Diplomado, Ingeniería Técnica)	

Especificar Titulación:

.....

9- Antigüedad en la función docente

1 - 5 años	
6 - 10 años	
11- 15 años	
16 – 20 años	
Más de 20 años	

## II. Formación

Formación	SI	NO
Estoy familiarizado con uso de herramientas ofimáticas (Word, Excel y PowerPoint)		
He realizado cursos, seminarios o talleres relacionados con las TIC.		
He realizado cursos de formación bajo la modalidad educativa e-learning (on-line)		
Participo en algún proyecto relacionado con el uso o aplicación de las TIC en el aula.		

## III. Acceso y uso de las TIC

Acceso y uso de las TIC	SI	NO
Poseo un ordenador personal		
Tengo fácil acceso a los recursos informáticos disponibles en el Instituto/Colegio/Escuela		
Utilizo el ordenador con el alumnado		
<b>Recursos TIC que utilizó para impartir mi asignatura</b>		
Aplicaciones ofimáticas básicas	Procesadores de texto (como por ejemplo Word)	
	Hojas de cálculo (como por ejemplo Excel)	
	Bases de datos (como por ejemplo Access)	
Correo electrónico		
Chats, Messenger (mensajería instantánea)		
Presentaciones temáticas multimedia (Ej.: PowerPoint, hipertexto, etc.)		
Pizarras digitales		
Programas de dibujo (Ej. Paint)		
Portales educativos/Páginas Web educativas		
Webs relacionadas con los contenidos temáticos de la asignatura		
CDs multimedia con contenidos temáticos curriculares		
Webquest		
Plataformas virtuales educativas (Ej. MOODLE)		
Videos		
Blogs		
Juegos educativos		
Wikis		
Otros (Detallar)		

**IV. Actitudes hacia las TIC**

Actitudes hacia las TIC	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
En general, considero que la utilización de recursos educativos TIC en el aula contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.					
En general, considero que la utilización de recursos educativos TIC aumentan el interés de los alumnos en la asignatura.					
Estoy interesado en participar o colaborar en proyectos educativos relacionados con la utilización de las TIC en el aula.					
Estoy interesado en aprender a utilizar distintos recursos educativos TIC para impartir mi asignatura.					

## Cuestionario N° 2: Lección Teórica

### I. Contenidos

En relación a los contenidos	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
El lenguaje ha sido claro					
He entendido los conceptos.					
La organización de los contenidos ha facilitado mi aprendizaje.					
El índice ha facilitado la navegación permitiéndome encontrar rápidamente los conceptos más importantes de la lección.					
La cantidad de contenidos me ha resultado suficiente para aportar una visión general de las Infraestructuras de Datos Espaciales.					
En general, considero que se han utilizado recursos multimedia cuando era necesario.					

### II. Valoración General

Valoración general	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
La lección me ha resultado fácil					
Estoy satisfecho con lo aprendido en la lección					
Los contenidos presentados cumplieron mis expectativas.					

### III. Tiempo

La lección se diseñó y desarrolló para realizarse en 2 horas, ¿en cuánto tiempo la realizaste?

.....

**Cuestionario N° 3: Propuesta Didáctica**

I. Nombre de la propuesta didáctica:.....

**II. Contenidos**

En relación a los contenidos	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
El lenguaje es claro.					
En general, las indicaciones para realizar la propuesta didáctica fueron suficientes.					
En general, se han utilizado recursos multimedia cuando era necesario.					

**III. Valoración General**

Valoración General	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
Es viable la implementación de la propuesta didáctica en el aula.					
Ofrece una forma distinta de abordar los contenidos de mi asignatura que puede interesar al alumnado.					

**Cuestionario N° 4: IDE un recurso educativo TIC**

IDE un recurso educativo TIC	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
Considero que las IDE como un recurso educativo TIC presenta posibilidades para utilizarla en el aula.					
En general, las IDE pueden ser un recurso educativo TIC innovador.					
Utilizaría las IDE para abordar distintos contenidos de mi asignatura					
Considero que necesito más formación en IDE para utilizarla en el aula.					

## Anexo VI. Cuestionarios para Actividad en los IES

	Definitivamente Sí	Probablemente Sí	Indeciso	Probablemente No	Definitivamente No
<b>IDE un recurso educativo TIC</b>					
Considero que las IDE como un recurso educativo TIC presenta posibilidades para utilizarla en el aula.					
En general, las IDE pueden ser un recurso educativo TIC innovador.					
Utilizaría las IDE para abordar distintos contenidos de mi asignatura.					
Considero que la utilización de las IDE contribuiría al desarrollo de la competencia digital.					
<b>Formación en IDE</b>					
Considero que necesito más formación en IDE para utilizarla en el aula.					
Estoy interesado en participar en otra actividad de formación sobre las IDE.					
Creo que sería capaz de seguir aprendiendo por mis propios medios sobre las IDE.					